

Муниципальное общеобразовательное учреждение

**Ново-Томышевская основная школа им.Героя Советского Союза И.Ф.Жукова
(МОУ Ново-Томышевская ош Новоспасского района Ульяновской области)**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ Ново-
Томышевской ош

Н.В.Балукова
Приказ № 79-Д от 30.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности
«Химия вокруг нас»**

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Уровень освоения: базовый

Разработчик программы:
учитель биологии и химии
Балукова Н.В.

с.Новое Томышево, 2023

Оглавление

Пояснительная записка	2
Цель и задачи	5
Планируемые результаты	6
Учебный план	7
Содержание учебного плана	10
Календарный учебный график	16
Формы аттестации	21
Оценочные материалы	21
Методические материалы	22
Условия обеспечения программы	23
Список литературы	25

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г.№ 678-р о Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

- Положение о программе дополнительного образования, приказ №42-Д от 27.03.2023 года;
- Устав муниципального общеобразовательного учреждения Ново-Томышевская основная школа им.Героя Советского Союза И.Ф.Жукова (восьмая редакция) Ульяновской области, постановление администрации МО «Новоспаский район» Ульяновской области №705 от 31.10.2018 года.

Программа дополнительного образования рассчитана на учащихся 13- 14 лет, обладающим определенным багажом знаний, умений и навыков по физике, математики, биологии, химии . Занятия кружкового объединения способствуют

развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия кружка являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения химии является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями химии в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к химии.

Актуальность программы

Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей обучающихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию устойчивого интереса к химии.

Новизна программы

Новизной данной программы является направленность на экспериментально-исследовательскую деятельность, развитие учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности обучающихся в более широком объеме, что положительно отразится на изучении других предметов и расширении кругозора в целом, будет способствовать формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся.

Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность. Программа направлена на помощь в получении учащимися 13-14 лет необходимых знаний на **базовом уровне**.

Возрастные и психологические особенности учащихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия вокруг нас» разработана с учетом возрастных и психологических особенностей учащихся. Программа ориентирована для школьников 8-9 классов. Возраст с 13 до 14 лет это время перехода к самостоятельности, период самоопределения, формирования мировоззрения, морального сознания и самосознания.

В психологических периодизациях Д.Б. Эльконина и А.Н. Леонтьева ведущей деятельностью данного возраста признается учебно-профессиональная деятельность. Учебная деятельность приобретает новую направленность и новое содержание - ориентированно на будущее.

Направленность на будущее, постановка задач профессионального и личностного самоопределения сказывается на всем процессе психического развития, включая и развитие познавательных процессов. Усиливается потребность в самостоятельном приобретении знаний, познавательные интересы приобретают широкий, устойчивый

и действенный характер, растет сознательное отношение к труду и учению.

Индивидуальная направленность и избирательность интересов связана с жизненными планами. Происходит в эти годы и совершенствование памяти школьников. Это относится не только к тому, что увеличивается вообще объем памяти, но и к тому, что в значительной мере меняются способы запоминания. Наряду с произвольным запоминанием у старших школьников наблюдается широкое применение рациональных приемов произвольного запоминания материала.

Старшие школьники приобретают метакогнитивные умения (такие, как текущий самоконтроль и саморегуляция), которые, в свою очередь, влияют на эффективность их познавательных стратегий. Совершенствуется владение сложными интеллектуальными операциями анализа и синтеза, теоретического обобщения и абстрагирования, аргументирования и доказательства. Для юношей и девушек становятся характерными установление причинноследственных связей, систематичность, устойчивость и критичность мышления, самостоятельная творческая деятельность.

Состав группы: 10 человек

Объем и сроки освоения программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем учебных часов: 72 часов.

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (1 занятие по 40 минут с 5-минутным перерывом).

Формы и методы обучения

Занятия проводятся в очной форме, но также применяются и дистанционные технологии обучения.

При проведении занятий применяются следующие формы обучения:

- демонстрационная (учащиеся слушают объяснение педагога и наблюдают за демонстрационным экраном);
- фронтальная (учащиеся синхронно работают под управлением педагога);
- индивидуальная и групповая работа (учащиеся выполняют задания индивидуально или в малых группах, в течение части занятия или одного-двух занятий).

На занятиях применяются здоровьесберегающие технологии:

- наблюдение за осанкой и позой учащихся и их чередованием в зависимости от характера выполняемой работы;
- чередование различных методов обучения: словесный, наглядный, аудиовизуальный, индивидуальная, групповая работа и др.;
- проведение физкультминутки и зарядки для глаз по 2 минуты на каждые 20 минут занятий.

Дистанционное обучение применяется с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а так же в условиях ограничительных мероприятий.

Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети

Интернет:

- электронная почта;
- платформа Zoom;
- сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты;
- другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

При очном и дистанционном обучении применяются следующие методы и технологии обучения:

- информационные технологии;
- словесные, наглядные, практические методы деятельности;
- проблемный метод (педагог ставит проблему и вместе с учащимися ищет пути её решения);
- эвристический метод (учащиеся ставят проблему и предлагают способы ее решения);
- методы стимулирования (создание ситуации занимательности, личностной значимости, беседы, поощрения, конкурсы, мероприятия);
- контроль (опрос, тесты, беседа, практическая работа);
- диагностика (педагогическое наблюдение, рефлексия);
- личностно-ориентированный подход (индивидуальные задания, консультации, планирование занятий в соответствии с уровнем знаний, навыков и умений каждого учащегося).

Программа может реализовываться в сетевой форме. Сетевая форма реализации программы обеспечивает возможность освоения учащимися программы (отдельных модулей программы) с использованием ресурсов сторонних организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

Цель и задачи

Цель: формирование устойчивого интереса к изучению химии, приобретение теоретических и практических знаний .

Задачи.

Образовательные:

- формировать представление о механизмах химических процессов;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований;
- формировать практические умения при решении задач.

Развивающие:

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности;
- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру;
- воспитать творческую личность;
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Предметные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических и химических явлений окружающего мира и понимание смысла химических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по химии на практике, решать химические задачи на применение полученных знаний;

Метапредметные результаты.

- Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные УУД

- Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Познавательные УУД

- Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Коммуникативные УУД

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Учебный план

Учебный план (72 часа)

п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации
		Теория	Практика	Всего	
	Введение в программу	1	1	2	Устный опрос
	Собеседование с детьми. Вводное занятие.	1	1	2	Устный опрос
1	Предмет химии	4	4	8	
	Понятия: атом, молекула, элемент	1	1	2	Химический диктант
	Физические и химические явления	1	1	2	Решение тренировочных упражнений
	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей	1	1	2	Решение тренировочных упражнений
	Закон сохранения массы	1	1	2	Устный опрос
2	Химические реакции	2	1	3	

	Понятие о химическом взаимодействии веществ	1	1	2	Выполнение практических заданий
	Принципы графического отображения реакций	1		1	Решение тренировочных упражнений
3	Современное лабораторное оборудование	1	1	2	Тестирование
4	Работа с газами	2	3	5	
	Развитие химии. Опыты Дж. Пристли, К.-В. Шееле	1		1	Устный опрос
	Водород, кислород и аммиак	1	3	4	Решение практических
5	История химии. Этапы в изучении газов и растворов	1	3	4	Тестирование
6	Работа с растворами. Вода	4	5	9	
	Понятия: раствор и растворение	1	1	2	Устный опрос
	Кристаллы	1	1	2	Устный опрос
	Щёлочи и кислоты	1	2	3	Решение
	Соли	1	1	2	Решение
	Химия вокруг нас. Праздничная химия	1		1	Устный опрос
7	Металлы и их соединения	3	2	5	
	Металлы и их соединения - стойкие и активные, твёрдые и мягкие, драгоценные	1		1	Устный опрос
	Металлы основных групп	1	2	3	Решение практических
	Металлы побочных	1		1	Решение
8	Электрохимия	3	1	4	
	Гальванические элементы	1	-	1	Устный опрос
	Устройство батарейки	1	-	1	Устный опрос
	Коррозия металлов. Защита от коррозии	1	1	2	Выполнение практических
9	Железо. Свойства	1	3	4	
	Особенности железа и соединений железа. Магнетизм	1		1	Выполнение тренировочных упражнений
	Реакции соединений железа. Химическая радуга		3	3	Выполнение практических заданий
10	Неметаллы	2	5	7	
	Сера и фосфор - типичные представители неметаллов	1	2	3	Выполнение практических

	Галогены. Сходство и различия	1	1	2	Тестирование
	Окислительно-восстановительные реакции в быту и в лаборатории		2	2	Выполнение практических
11	Генетическая связь	2	1	3	
3.1	Многообразие неорганических химических веществ и реакций	1		1	Решение тренировочных упражнений
3.2	Оксиды металлов и неметаллов	1	1	2	Выполнение практических
12	Многообразие органических соединений	4	2	6	
	Многообразие соединений углерода	1		1	Устный опрос
	Моющие вещества	1	1	2	Выполнен
	Крахмал и глюкоза	1	1	2	Выполнен
	Органические вещества в природе	1		1	Решение тренировочных
13	Анализ и очистка веществ	2	2	4	
	Индикаторы. Получение и изучение свойств	1	1	2	Выполнение практических заданий
	Способы обнаружения катионов и анионов. Цветные реакции. Анализ смеси солей	1	1	2	Выполнение практических заданий
	Подготовка исследовательской работы и участие в конференции	2	1	3	
	Выбор темы и подготовка исследовательской работы	1		1	Устный опрос
	Постановка эксперимента		2	1	Выполнение практических
	Участие в конференции	1		1	Собеседование
	Итоговое занятие	1		1	Тестирование
	Итого	33	39	72	

Содержание курса (72ч.)

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Собеседование с детьми. Вводное занятие.

Выяснение исходных представлений о предмете химии и области её применения.

Техника безопасности. Знакомство с группой. Рассказ о содержании программы первого года обучения. Правила поведения в лаборатории.

Практическая часть. Техника безопасности в работе с химическими реактивами, электроприборами и нагревательными приборами.

Раздел 2. Предмет химии.

Тема 2.1. Понятия: атом, молекула, элемент.

Шаростержневая модель молекулы. Вещества вокруг нас. Возникновение и развитие теоретических представлений о веществе. Стихии Аристотеля и атомистика Демокрита. Развитие атомистических представлений в трудах Р. Бойля и Дж. Дальтона. Закон постоянства состава веществ.

Практическая часть. Знакомство с коллекцией химических веществ. Построение моделей молекул разных веществ.

Тема 2.2. Физические и химические явления.

Явления физические и химические. Горение свечи. Изучение реакции горения.

Практическая часть. Плавление парафина. Изготовление свечи из парафина или мыла. Алхимия («золотой дождь» и пириты).

Тема 2.3. Чистые вещества и смеси.

Природные смеси - воздух, нефть, минералы. Изучение коллекций.

Практическая часть. Правила работы с весами. Взвешивание, приготовление смесей металла и неметалла.

Разделение смесей.

Очистка веществ, перекристаллизация.

Практическая часть. опыты по разделению смесей.

Тема 2.4. Закон сохранения массы.

Химическая реакция как отражение закона сохранения массы.

Практическая часть. Приготовление смеси Лемери.

Раздел 3. Химические реакции.

Тема 3.1. Понятие о химическом взаимодействии веществ. Признаки химических реакций. Наблюдение признаков химической реакции.

Тема 3.2. Принципы графического отображения реакций. Химические уравнения.

Практическая часть. Проведение простейших опытов, выявление и описание особенностей протекания различных реакций.

Раздел 4. Современное лабораторное оборудование.

Принципы работы оборудования химической лаборатории: магнитные мешалки; весы механические лабораторные, торсионные, аналитические; вытяжной шкаф; муфельная печь.

Практическая часть. Использование оборудования для проведения лабораторных работ. Работа с центрифугой, микроскопом, магнитной мешалкой.

Раздел 5. Работа с газами.

Тема 5.1. Развитие химии. опыты Дж. Пристли, К.-В. Шееле.

«Лесной газ» и способы «улучшения» воздуха.

Практическая часть. опыты с CO_2 и O_2 . Техника безопасности при работе с газами.

Тема 5.2. Водород, кислород, аммиак.

Понятие чистоты газа. Гремучий газ. Плотность газа.

Практическая часть. Получение водорода, кислорода и аммиака. Измерение плотности газа.

Раздел 6. История химии. Этапы в изучении газов и растворов.

История трансформации представлений учёных о структуре газообразных веществ и теории растворов. Изучение состава воздуха. Открытия Д. Резерфорда, А. Лавуазье и Г. Кавендиша. Развитие теории горения. Опровержение теории флогистона. Теории растворов С. Аррениуса и Д. И. Менделеева.

Раздел 7. Работа с растворами. Вода.

Тема 7.1. Понятия раствор и растворение.

Твёрдые, жидкие, газообразные растворы. Насыщенный раствор. Ненасыщенный раствор. Пересыщенный раствор. Растворимость.

Практическая часть. Приготовление растворов из жидкого стекла «Неорганический лес - загадочный и прекрасный».

Тема 7.2. Кристаллы.

Кристаллизация из пересыщенных растворов.

Практическая часть. Выращивание монокристаллов из насыщенного раствора.

Получаем и рисуем кристаллы разной формы.

Тема 7.3. Щёлочи и кислоты.

Растворы щелочей и кислот. Вода в физике, химии и биологии. Природные осмотические явления.

Практическая часть. Устранение жёсткости воды. Электролиты. Диссоциация.

Тема 7.4. Соли.

Многообразие солей. Соли вокруг нас, их реакции. Красота химических реакций.

Практическая часть. Кристаллизация солей из желатиновых плёнок.

Раздел 8. Химия вокруг нас. Праздничная химия.

Принципы действия фейерверков, химических змей, драконов, хлопушек.

Практическая часть. Химические змеи и драконы. Фокусы, основанные на изменении цвета раствора при химической реакции. Фейерверки. Мыльные пузыри, о чём они могут рассказать?

Раздел 9. Металлы и их соединения.

Тема 9.1. Металлы и их соединения - стойкие и активные, твёрдые и мягкие, драгоценные.

Металлы в таблице Менделеева. Строение атома на примере атома металла.

Практическая часть. Физические и химические свойства металлов.

Тема 9.2. Металлы основных групп.

Свойства, строение атома.

Практическая часть. Опыты с Sn и Al.

Тема 9.3. Металлы побочных групп.

Медь, серебро, золото, цинк. Свойства, строение атома.

Практическая часть. Какие металлы есть в лампе накаливания (W, Mo, N). Драгоценные металлы. Выделение Au и Ag. «Кассиев пурпур». Выращивание монокристаллов Si. «Деревья» Парацельса и Юпитера.

Раздел 10. Электрохимия.

Тема 10.1. Гальванические элементы.

История открытия. Понятие о гальванике. Состав и принципы работы гальванических элементов.

Практическая часть. Изучение состава и принципа работы различных элементов питания.

Тема 10.2. Устройство батарейки.

Разложение воды на водород и кислород.

Практическая часть. Опыты с батарейками.

Тема 10.3. Коррозия металлов. Защита от коррозии.

Причины и последствия коррозии металлов. Защита от коррозии.

Практическая часть. Опыты по изучению коррозии металлов и защиты от неё.

Раздел 11. Железо. Свойства железа.

Тема 11.1. Особенности железа и соединений железа. Магнетизм.

Железный век. Железо вокруг нас. Степени окисления железа. Понятие магнетизма.

Практическая часть. Качественные реакции на ионы железа. Получение пирофорного железа.

Опыты, демонстрирующие магнетизм.

Тема 11.2. Реакции соединений железа. Химическая радуга.

Особенности соединений железа и их реакций.

Практическая часть. Опыты по получению разноцветных соединений железа.

Химическая радуга и химический светофор.

Раздел 12. Неметаллы.

Тема 12.1. Сера и фосфор - типичные представители неметаллов.

Соединения S и P. Химические свойства соединений S и P. Аллотропия. Окислительно-восстановительные свойства соединений серы и фосфора.

Практическая часть. Фейерверки как пример типичной окислительно-восстановительной реакции.

Тема 12.2. Галогены. Сходства и различия.

История открытия некоторых галогенов. Галогены - опасные и полезные. Чем пахнет море?

Зачем организму йод?

Практическая часть. Опыты по получению галогенов.

Тема 12.3. Окислительно-восстановительные реакции в быту и в лаборатории. ОВР.

Практическая часть. Выведение пятен и получение красок. Химические вулканы.

Раздел 13. Генетическая связь неорганических соединений.

Тема 13.1. Многообразие неорганических химических веществ и реакций.

Кольца Лизеганга.

Практическая часть. Проведение сложной цепи химических реакций для получения колец Лизеганга.

Тема 13.2. Оксиды металлов и неметаллов.

Неорганический синтез. Генетическая связь неорганических соединений.

Практическая часть. Получение и свойства оксидов.

Раздел 14. Многообразие органических соединений.

Тема 14.1. Многообразие соединений углерода.

Нефть, нефтяные плёнки. Разрушение плёнок. Поверхностное натяжение. Вопросы загрязнения окружающей среды.

Практическая часть. Определение галогенопроизводных.

Горение сахара. Продукты питания.

Тема 14.2. Моющие вещества.

Мыла. Синтетические моющие вещества.

Практическая работа. Изготовление мыла.

Тема 14.3. Крахмал и глюкоза.

Строение, состав, использование. Цветные реакции. Определение глюкозы. Серебрение.

Практическая часть. Качественные реакции на крахмал и глюкозу.

Тема 14.4. Органические вещества в природе.

Белки, жиры, углеводы, ферменты, гормоны, витамины и продукты их превращений.

Практическая часть. Простые опыты с органическими веществами.

Раздел 15. Анализ и очистка.

Индикаторы из природных материалов. Способы различения солей.

Практическая часть. Приготовление индикаторов из природного сырья.

Хроматография и экстракция. Анализ смеси солей.

Раздел 16. Подготовка исследовательской работы и участие в конференции. Тема 16.1.

Выбор темы и подготовка исследовательской работы.

Обобщение пройденного материала. Выбор темы. Цели и задачи работы, этапы работы над ней. Особенности использования Интернет.

Практическая часть. Поиск и работа с литературой по теме.

Тема 16.2. Постановка эксперимента.

Место и роль эксперимента в исследовательской работе. Выводы по работе. **Практическая часть.** Проведение эксперимента и анализ его результатов.

Тема 16.3. Участие в конференции.

Подготовка доклада и презентации.

Практическая часть. Участие в конференции «ПОИСК», обсуждение результатов конференции и выступлений обучающихся.

Раздел 17. Итоговое занятие.

Итоговая диагностика. Подведение итогов работы за учебный год. Выбор индивидуальных тем для изучения летом.

1.2. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоении программы дополнительного образования.

Личностные:

- сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении

экспериментальных и расчетных задач;

умение контролировать процесс и результат учебной исследовательской деятельности;

способность к эмоциональному восприятию химических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные:

умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ- компетентности);

первоначальные представления об идеях и о методах химии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

умение видеть химическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения химических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

умение понимать и использовать химические средства наглядности (модели, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных химических проблем;

умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные:

- умение работать с химическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя химическую терминологию и символику, использовать различные языки химии (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать химические утверждения;
 - владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о химическом элементе, владение символьным языком химии, знание химических формул;
 - умение выполнять расчетные преобразования формул, применять их для решения учебных химических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
 - умение пользоваться химическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
 - умение решать задачи по уравнениям и формулам, применять полученные умения для решения задач из химии, смежных предметов, практики;
 - овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики зависимости величин, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа химических задач и реальных зависимостей;
 - овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение прогнозировать открытие новых веществ;
 - умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

Календарный учебный график

Год обучения: 2023-2024

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 72

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.23 по 31.12.23;

2 полугодие – с 09.01.24 по 31.05.24

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля	Место проведения	Примечание
1				1	Собеседование с детьми. Вводное занятие.	Беседа, презентация	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
2				1	Собеседование с детьми. Вводное занятие.	Беседа, презентация	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
3				1	Понятия: атом, молекула, элемент.	Практическая работа	Химический диктант	МОУ Новотомышевская ош	
4				1	Понятия: атом, молекула, элемент.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
5				1	Физические и химические явления.	Практическая работа	Тестирование	МОУ Новотомышевская ош	
6				1	Физические и химические явления.	Теоретическое занятие, презентация	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
7				1	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей.	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	
8				1	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей.	Теоретическое занятие, презентация	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
9				1	Закон сохранения массы	Теоретическое занятие,	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	

						презентация		ош	
10				1	Закон сохранения массы	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомьшевская ош	
11				1	Понятие о химическом взаимодействии веществ.	Практическая работа	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомьшевская ош	
12				1	Понятие о химическом взаимодействии веществ.	Теоретическое занятие, презентация	Практическое задание	МОУ Новотомьшевская ош	
13				1	Принципы графического отображения реакций	Практическая работа	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомьшевская ош	
14				1	Современное лабораторное оборудование.	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационные опыты	Устный опрос	МОУ Новотомьшевская ош	
15				1	Современное лабораторное оборудование.	Практическая работа	Тестирование	МОУ Новотомьшевская ош	
16				1	Развитие химии. Опыт Дж. Пристли, К.-В. Шееле.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомьшевская ош	
17				1	Водород, кислород и аммиак.	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационные опыты	Опрос	МОУ Новотомьшевская ош	
18				1	Водород, кислород и аммиак.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомьшевская ош	
19				1	Водород, кислород и аммиак.	Теоретическое занятие, презентация	Практическое	МОУ Новотомьшевская ош	

							задание		
20				1	История химии. Этапы в изучении газов и растворов.	Работа по вариантам	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
21				1	История химии. Этапы в изучении газов и растворов.	Лаб. опыты	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
22				1	История химии. Этапы в изучении газов и растворов.	Лаб. опыты	Тестирование	МОУ Новотомышевская ош	
23				1	История химии. Этапы в изучении газов и растворов.	Практ. раб с использованием оборудования «Точка роста»	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	
24				1	Понятия: раствор и растворение	Фронтальная беседа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
25				1	Понятия: раствор и растворение	С использованием оборудования «Точка роста»	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
26				1	Кристаллы.	Лаб. опыты	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
27				1	Кристаллы.	Практ. раб с использованием оборудования «Точка роста»	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	
28				1	Щёлочи и кислоты.	Практ. раб с использованием оборудования «Точка роста»	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
29				1	Щёлочи и кислоты.	Фронтальная беседа	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	

30				1	Щёлочи и кислоты.	Практ.раб С использование м оборудования «Точка роста»	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
31				1	Соли.	Практ.раб С использование м оборудования «Точка роста»	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
32				1	Соли.	Фронтальная беседа	Тестирование	МОУ Ново-Томышевская ош	
33				1	Химия вокруг нас.	Групповая работа	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
34				1	Праздничная химия.	Практ.раб С использование м оборудования «Точка роста»	Опрос	МОУ Ново-Томышевская ош	
35				1	Металлы и их соединения - стойкие и активные, твёрдые и мягкие, драгоценные.	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационные опыты	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
36				1	Металлы основных групп.	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационные опыты	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
37				1	Металлы основных групп.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
38				1	Металлы основных групп.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
39				1	Металлы побочных групп	Теоретическое занятие, презентация,	Тренировоч	МОУ Ново-Томышевская ош	

						демонстрационные опыты	ные упражнения		
40				1	Гальванические элементы	Теоретическое занятие, презентация	Опрос	МОУ Ново-Томышевская ош	
41				1	Устройство батареек	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационные опыты	Опрос	МОУ Ново-Томышевская ош	
42				1	Коррозия металлов. Защита от коррозии	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
43				1	Коррозия металлов. Защита от коррозии	Практическая работа	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
44				1	Особенности железа и соединений железа. Магнетизм	Теоретическое занятие, презентация, демонстрационный опыт	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
45				1	Реакции соединений железа. Химическая радуга	Теоретическое занятие, презентация	Опрос	МОУ Ново-Томышевская ош	
46				1	Реакции соединений железа. Химическая радуга	Практическая работа	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
47				1	Реакции соединений железа. Химическая радуга.	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Ново-Томышевская ош	
48				1	Сера и фосфор - типичные представители неметаллов	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Ново-Томышевская ош	
49				1	Сера и фосфор - типичные	Практическая работа	Практиче	МОУ Ново-Томышевская	

					представители неметаллов		ско е зада ние	ош	
50				1	Сера и фосфор - типичные представители неметаллов	Практическая работа	Прак тиче ско е зада ние	МОУ Ново- Томышевская ош	
51				1	Галогены. Сходство и различия	Теоретическо е занятие, презентация	Опр ос	МОУ Ново- Томышевская ош	
52				1	Галогены. Сходство и различия	Практическая работа	Тест иров ани е	МОУ Ново- Томышевская ош	
53				1	Окислительно- восстановительн ые реакции в быту и в лаборатории	Теоретическо е занятие	Трен иров оч ные упра жнен ия	МОУ Ново- Томышевская ош	
54				1	Окислительно- восстановительн ые реакции в быту и в лаборатории	Практическая работа	Прак тиче ско е зада ние	МОУ Ново- Томышевская ош	
55				1	Многообразие неорганических химических веществ и реакций	Теоретическо е занятие, презентация	Тест иров ани е	МОУ Ново- Томышевская ош	
56				1	Оксиды металлов и неметаллов	Теоретическо е занятие, демонстрацио нные опыты	Трен иров оч ные упра жнен ия	МОУ Ново- Томышевская ош	
57				1	Оксиды металлов и неметаллов	Практическая работа	Прак тиче ско е зада ние	МОУ Ново- Томышевская ош	
58				1	Многообразие соединений углерода	Теоретическо е занятие, презентация	Опр ос	МОУ Ново- Томышевская ош	
59				1	Моющие вещества	Теоретическо е занятие, презентация	Опр ос	МОУ Ново- Томышевская ош	
60				1	Моющие вещества	Практическая работа	Прак тиче ско е зада ние	МОУ Ново- Томышевская ош	
61				1	Крахмал и глюкоза	Теоретическо е занятие,	Трен иров	МОУ Ново- Томышевская	

						презентация	очные упражнения	ош	
62				1	Крахмал и глюкоза	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
63				1	Органические вещества в природе	Теоретическое занятие, презентация	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
64				1	Индикаторы. Получение и изучение свойств	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	
65				1	Индикаторы. Получение и изучение свойств	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
66				1	Способы обнаружения катионов и анионов. Цветные реакции. Анализ смеси солей	Теоретическое занятие, презентация	Тренировочные упражнения	МОУ Новотомышевская ош	
67				1	Способы обнаружения катионов и анионов. Цветные реакции. Анализ смеси солей	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
68				1	Выбор темы и подготовка исследовательской работы	Теоретическое занятие	Опрос	МОУ Новотомышевская ош	
69				1	Постановка эксперимента	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
70				1	Постановка эксперимента	Практическая работа	Практическое задание	МОУ Новотомышевская ош	
71				1	Участие в	Конференция	Опр	МОУ Ново-	

					конференции		ос	Томышевская ош	
72				1	Итоговое занятие	Беседа	Опр ос	МОУ Ново- Томышевская ош	
	ИТО ГО			72					

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных ресурсов в ходе работы будут проводиться наблюдения, беседы, после прохождения темы практические работы на применение теоретического материала на практике. В системе дополнительного образования ведется журнал посещаемости детей. Грамоты, дипломы и сертификаты хранятся в портфолио детей и педагога.

Формы предъявления и демонстрации образовательных ресурсов: в конце изучения курса обучающие защитят проект.

Проект подразумевает использование различных этапов и видов контроля, аттестации, таких как:

Контроль реализации метапредметных и личностных результатов проводится с помощью методов психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, анализ вовлеченности учащихся в различные виды деятельности, мотивации учащихся к учению).

Критерии оценивания: Занятия не предполагают отметочного контроля знаний. Уровень усвоения материала выявляется в беседах, играх, выполнении индивидуальных и групповых заданий, применении полученных на занятиях знаний на практике.

Оценочные материалы

1) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «знать» могут быть: вопросы для устного собеседования (опрос, рубежный контроль) и др.

2) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «уметь» могут быть: тематические практические задания (работы), письменные работы; типовые задачи, задачи по анализу конкретных ситуаций и др.

3) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «владеть» могут выступать: комплексные практические задания (работы), выполнение и защита курсовых работ/проектов, контрольных работ, индивидуальные творческие задания (индивидуальные задания), перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, кейс, деловые/ролевые игры, научно-исследовательские работы, практико-ориентированные задания и др.

4) Оценочными средствами, используемыми в рамках промежуточной аттестации

обучающихся, проводимой в форме защиты проектов по предложенным темам:

- Определение содержания витамина С в соках и фруктах.
- Контроль качества воды.
- Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
- Пищевые добавки: вред или польза?
- Препараты бытовой химии в нашем доме.
- Роль неорганических веществ в жизнедеятельности живых организмов.
- Соль на дорогах.
- Физические и химические явления в природе.
- Химическая лаборатория в нашем доме.
- Химические реакции на службе у человека.
- Химия и искусство: на чем держится живопись?
- Натуральные и искусственные красители.

Методические материалы

- методические рекомендации,
- методические указания,
- конспекты отдельных дисциплин,
- тексты лекций,
- буклеты,
- инструкции,
- плакаты,
- чертежи,
- схемы,
- видеоролики,
- видеофильмы,
- нормативные документы, определяющие деятельность в конкретном направлении

Условия обеспечения программы

Изложение теоретических вопросов должно проводиться с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях учащиеся получают элементарные навыки с научно-популярной и справочной литературой, Интернетом.

По завершении отдельного раздела программы проводится массовое мероприятие с целью закрепления пройденного материала и поддержания устойчивого интереса к обучению. Это викторины, конкурсы, интеллектуальные игры.

Материально-техническая база центра «Точка роста»

1. Специализированный кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. Столы.
3. Сулья
4. Компьютер мультимедийный с выходом в интернет,
5. Проектор
6. Экран
7. Колонки
8. Лабораторное оборудование.
9. МФ

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ), программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

Датчик температуры платиновый – простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -40 до $+180$ °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации. **Датчик температуры терморезистивный** предназначен для измерения температур до 900 °С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

Датчик оптической плотности (колориметр) – предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов.

Датчик рН предназначен для измерения водородного показателя (рН) водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется

при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов



Датчик хлорид-ионов используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания. К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов Cl^- . Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного.

Датчик нитрат-ионов предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т.д.

Микроскоп цифровой предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

Аппарат для проведения химических реакций (АПХР) предназначен для получения и демонстрации свойств токсичных паров и газов. Эти вещества получают в колбе-реакторе, и при нагревании (или без нагревания) газообразные вещества проходят через поглотительные ёмкости (насадки) с растворами реагентов, вступают с ними в реакцию. Избыток газа поглощается жидкими и твёрдыми реагентами, а также активированным углём. Аппарат чаще всего используют для получения и демонстрации свойств хлора, сероводорода.

Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов используют при изучении темы

«Скорость химической реакции» и теплового эффекта химических реакций. Прибор даёт возможность экспериментально исследовать влияние на скорость химических реакций следующих факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, площади границы раздела фаз в гетерогенных системах (поверхности соприкосновения между реагирующими веществами), температуры, катализатора, ингибитора.

Пипетка-дозатор — приспособление, используемое в лаборатории для отмеривания определённого объёма жидкости. Пипетки выпускаются переменного и постоянного объёма. В комплекты оборудования для медицинских классов входят удобные пипетки-дозаторы одноканальные, позволяющие настроить необходимый объём отбираемой жидкости в трёх различных диапазонах.

Баня комбинированная предназначена для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле, избежать использования открытого пламени и раскалённой электрической спирали. Корпус комбинированной бани сделан из алюминия. Жидкостная часть комбинированной бани закрывается кольцами различного диаметра.

Прибор для получения газов используется для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа.

Компьютер мультимедийный - с выходом в интернет,

Список литературы

Для педагога:

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 .

Для обучающихся:

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. Петрянов И.В . Самое необыкновенное вещество в мире . — М .: Педагогика, 1976 . — 96 с .
12. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М .: Яуза-пресс . 2011 . — 208 с .
13. Сусленникова В .М, Киселева Е . К . Руководство по приготовлению титрованных растворов . — Л .: Химия, 1967 . — 139 с .
- 14 . Энциклопедия для детей. Т.17 . Химия / Глав . ред .В. А. Володин, вед . науч . ред . И . Леенсон . — М .: Аванта +, 2003 . — 640 с .

Для родителей:

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