

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4

Согласовано _____
Руководитель центра «Точка роста»
Колесникова Т.И. Колесникова Т.И.
«30» августа 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности

«Решение экспериментальных задач»

Возраст: 15 – 17 лет
Срок реализации – 1 год
Количество часов в год – 148

Автор–составитель: Колесникова Т.И.
педагог дополнительного образования
центра «Точка роста» МКОУ СОШ №4

Пояснительная записка

Программа имеет естественно-научную направленность.

Новизна данной программы является то, что в основе лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для того, чтобы помочь сознательному, обоснованному выбору профессии, позволяет осознанно выбрать профиль обучения, совершить первичное профессиональное самоопределение. От этого выбора в немалой степени зависят и осознанность обучения в старших классах, и подготовка к следующей ступени образования, а в целом и к будущей профессиональной деятельности. Чем точнее будет сделан выбор, тем меньше разочарований и трудностей ждет молодого человека и тем больше вероятность, что общество в будущем получит хорошего профессионала. Особенностью программы является её интегративный характер, так как она основана на материале химии, биологии, экологии. Это покажет обучающимся универсальный характер естественнонаучной деятельности и будет способствовать устранению психологических барьеров, мешающих видеть общее в разных областях знаний, осваивать новые сферы деятельности.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы в том, что она обусловлена ее методологической значимостью. Знания и умения, необходимые для проведения лабораторных опытов, практических работ и организации исследовательской деятельности, повысят уровень проектно-исследовательских компетенций обучающихся, позволят в дальнейшем успешно сдать экзамены, выбрать профессию и продолжить образование в высших учебных заведениях по выбранному профилю.

Программа «Решение экспериментальных задач» позволяет углубить знания по химии и совершить первичное профессиональное самоопределение. От этого выбора в немалой степени зависят и осознанность обучения в старших классах, и подготовка к следующей ступени образования, а в целом и к будущей профессиональной деятельности. Чем точнее будет сделан выбор, тем меньше разочарований и трудностей ждет молодого человека и тем больше вероятность, что общество в будущем получит хорошего профессионала.

Во всем мире химическая промышленность становится все более важной сферой производства. Естественно, растущая отрасль нуждается в квалифицированных кадрах.

У специалистов в области химии сегодня появляются новые перспективы. Особенно резко возрастает спрос на химиков-технологов всех направлений.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что в программе прослеживается тесная взаимосвязь с учебными предметами химия, биология, информатика, экономическая география, отражающие единство учебной и внеурочной деятельности. Практические занятия по программе связаны с использованием химических реактивов и цифровой лаборатории. Программа ориентирована на применение широкого комплекса практических знаний. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, умению создавать исследовательские проекты.

Уровень освоения - стартовый

Объем программы: 148 часов, 2 раза в неделю по 2 часа

Срок освоения: 1 год обучения

Режим занятий: 1 час (40 минут)

Адресат программы: обучающиеся 15-17 лет.

Программа разработана для обучающихся старшего школьного возраста.

Занятия проводятся во второй половине дня, продолжительность занятий 40 минут.

Цель и задачи программы:

Цель: создание условий для расширения творческо-интеллектуальных возможностей обучающихся средствами познавательной деятельности направленной на овладение подходами решения расчетных и экспериментальных задач по химии.

Задачи программы:

Предметные:

- наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, а также химические реакции, протекающие в природе, используя для этого русский язык и язык химии;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- овладеть приемами аналогии, действия по алгоритму при решении задач
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

Метапредметные:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

Личностные:

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.

Отличительные особенности программы:

Курс включает решение не только расчетных, но и экспериментальных задач, что способствуют развитию мышления, творческой активности, самостоятельности учащихся, обеспечивая сочетание теоретических знаний с практическими умениями.

Формы обучения:

Занятия проводятся в форме бесед, опросов, практических заданий, лекций, решения задач, выполнения экспериментов, самостоятельных проверочные работы,

срезовые работы в т.ч. в форме теста, устные доклады и сообщения. Учебные группы формируются из обучающихся разных учебных классов и уровня подготовки.

Сопутствующая цель курса – формирование у обучающихся опыта профессиональной деятельности в области химии и оказание помощи в профессиональном самоопределении.

При обучении будут использоваться встречи, демонстрации, диспуты, игра, проекты, круглые столы, коллективно-творческое дело, лабораторный практикум, экскурсии. Программа предусматривает теоретические, практические и экскурсионные занятия. Также учащиеся будут работать с литературой и в сети Интернет с целью подготовки сообщений, презентаций; выполнят экспериментальные работы. Формы занятий определяются количеством детей, особенностями материала, местом и временем занятия, применяемыми средствами и т.п. При выделении форм занятий они должны быть объединены единым критерием классификации.

Как правило, выделяют следующие группы форм организации обучения: *по количеству учащихся*, участвующих в занятии (коллективная, иногда выделяется особо фронтальная работа педагога сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами, групповая, индивидуальная);

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей (уроки-беседы, практические занятия, практическая деятельность, круглые столы, диспуты, поисковые и научные исследования, постановка и решение проблемных вопросов, игровые моменты, проекты, практические работы, творческие работы, самоанализ и самооценка, наблюдения и т.д.);

по дидактической цели (вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, экскурсии, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий).

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

индивидуальная, групповая, работа по подгруппам, коллективная.

Коллективные формы используются при изучении теоретических сведений, оформлении выставок, проведении экскурсий. Групповые формы применяются при проведении практических работ, выполнении творческих, исследовательских заданий. Индивидуальные формы работы применяются при работе с отдельными ребятами, обладающими низким или высоким уровнем развития.

Результативность образовательной деятельности определяется способностью

обучающихся на каждом этапе расширять круг задач на основе использования полученной в ходе обучения информации, коммуникативных навыков, социализации в общественной жизни. Оценка результативности реализации программы осуществляется на основе обобщенных оценочных показателей, включающих в себя: развитие умений и навыков, проявление самостоятельности и творческой активности.

В систему определения результативности входит тестирование по всем входящим в программу по проверке теоретических знаний, викторины, практические работы, а также защита творческих работ (исследовательской работы). Основным результатом завершения прохождения программы является

создание конкретного продукта (проекта) реализации собственной компетентности.

Формы подведения итогов реализации программы: практические работы, тестирование, учебно-исследовательские конференции по защите проектов.

Виды контроля: Для контроля уровня достижений учащихся используются такие виды контроля как вводный, текущий, тематический, итоговый контроль. Преобладающими формами текущего контроля УУД являются: тестирование, решение практических ситуаций, практические занятия, защита проектов. Система контроля включает само-, взаимо-, учительский контроль и позволяет оценить знания, умения и навыки учащихся комплексно по следующим компонентам: умения и навыки (предметные и общие учебные); способы деятельности (познавательная, информационно- коммуникативная и рефлексивные); включенность учащегося в учебно-познавательную деятельность и уровень овладения ею (репродуктивный, конструктивный и творческий); взаимопроверка учащимися друг друга при комплексно-распределительной деятельности в группах; содержание и форма представленных реферативных, творческих, исследовательских и других видов работ; публичная защита и презентация творческих работ, исследований и проектов.

Планируемые результаты

Первый уровень результатов - приобретение школьниками социальных знаний и представлений о химических технологиях, о значении химии в современном мире, различных техниках и видах искусства, использующих достижения химии, понимания их социальной значимости в повседневной жизни. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своими учителями как значимыми для него носителями социального знания и повседневного опыта.

Второй уровень результатов - формирование позитивного отношения школьников к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), уважения к духовно-нравственным ценностям в процессе комплексного освоения программы, осмысленного понимания роли и значения культуры в жизни народа, ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие школьника с другими школьниками на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной ему социальной среде.

Третий уровень результатов - получение школьниками опыта самостоятельного социального действия, развитие творческого потенциала личности в процессе исследования и реализации творческих проектов – исследовательской работы. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.

Планируемые результаты:

Личностные результаты освоения предмета должны отражать:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,

учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей

и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности

протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах,

проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описывать, анализировать

и оценивать достоверность полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Качественное определение углерода, водорода, хлора в органических соединениях	2
2	Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ	2
3	Получение этилена и изучение его свойств	2
4	Свойства одноатомных и многоатомных спиртов	4
5	Химические свойства альдегидов.	4
6	Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств	4
7	Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.	8
8	Синтез этилового эфира уксусной кислоты	2
9	Гидролиз жиров.	4
10	Изготовление мыла ручной работы	4
11	Химия косметических средств	8
12	Синтетические моющие средства	4
13	Гидрирование жидких жиров	2
14	Решение экспериментальных задач на генетическую связь между основными классами органических соединений	6
15	Углеводы	4
16	Исследование свойств белков	4
17	Распознавание пластмасс и волокон	4
18	Получение, соби́рание и распознавание газов	4
19	Качественные реакции на катионы	8
20	Качественные реакции на анионы	8
21	Идентификация неорганических веществ	4
22	Скорость химических реакций	6
23	Тепловой эффект реакции	4
24	Гидролиз	6
25	Химические свойства металлов и их соединений	8
26	Амфотерность	4
27	Коррозия	4
28	Генетическая связь. Металл→оксид металла→соль	4
29	Химические свойства неметаллов и их соединений	10
30	Решение экспериментальных задач	6
31	Оксиды	4
32	Кислоты	4
33	Основания	4
34	Соли	4
	Итого:	148

Содержание

Углеводороды, состав, строение, свойства. 6 (часов).

Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты. 14 (часов).

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. 8(часов).

Сложные эфиры, жиры. Химия косметических средств. Синтетические моющие средства. (22 часа).

Генетическая связь между основными классами органических соединений. (6 часов). Углеводы, белки, пластмассы и волокна. (12 часов)

Получение, собирание и распознавание газов (4 часа).

Качественные реакции на катионы и анионы. 12 (часов).

Идентификация неорганических веществ, решение экспериментальных задач. (10 часов). Скорость химических реакций, гидролиз (8 часов).

Химические свойства металлов, амфотерность, коррозия, генетическая связь. (16 часов).

Неметаллы, оксиды, кислоты, основания, соли. (18 часов).

Формы аттестации

Аттестация обучающихся проводится 2 раза в учебном году

- текущая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы в период обучения до промежуточной и итоговой аттестации;
- промежуточная аттестация - оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы;
- итоговая аттестация – это оценка обучающимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного курса программы.

Форма аттестации обучающихся

Текущая аттестация	Оценка качества усвоения содержания компонентов какой-либо части (темы), проводится в виде опроса или теста на соответствие.
Промежуточная аттестация	Тест
Итоговая аттестация	Выставка научных проектов, исследовательских работ, защита проектов.

Критериями оценки результативности обучения обучающихся также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; навыки владения лабораторным оборудованием и посудой; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных

способностей.

Итоговая аттестация Обучающиеся в ходе освоения программы проводят исследования и защищают собственный проект или групповой проект и представляют его на итоговых занятиях.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношение к химии как элементу общечеловеческой культуры;
- умение обосновывать собственную позицию и представить аргументы в ее защиту;
- умение оформлять результаты своей деятельности;
- умение самостоятельно, или при консультационной поддержке педагога, извлекать и структурировать информацию из различных источников;
- умение ориентироваться в содержании теоретических понятий предметной области и использовать их при выполнении исследовательских, поисковых, творческих заданий.

Метапредметные результаты:

- умение участвовать в обсуждении учебных, творческих проблем;
- владение разнообразными средствами творческой (поисковой, экспериментальной, исследовательской) работы;
- умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок;
- умение объяснять химические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;
- умение представлять продукты творческой деятельности на выставке, олимпиаде, научных конференциях;
- развитие умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы (проекты, презентации, исследовательские работы).

Предметные результаты:

После завершения работы по программе обучающиеся должны будут:

- показать знания основных теоретических положений химии;
- уметь применять их при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений;
- решать нестандартные и экспериментальные задачи;
- знать свойства важнейших веществ;
- объяснять и приводить примеры влияния некоторых факторов (природа реагирующих веществ, концентрация веществ, давление, температура, катализатор, поверхность соприкосновения реагирующих веществ) на скорость химических реакций;
- уметь обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;

- готовить образцы почвы, воды для химического анализа;
- владеть первоначальными навыками выполнения аналитических работ различными методами;
- описывать химический эксперимент и делать выводы по результатам проведенного эксперимента;
- проводить публичные выступления перед различными аудиториями.

Условия реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности «Лаборатория знаний. Практическая химия» предполагает наличие:

7. помещения «Химическая лаборатория центра «Точка роста»;
8. рабочего места педагога, оснащенного персональным компьютером или ноутбуком с установленным лицензионным программным обеспечением; МФУ, экрана
9. необходимого оборудования и химических реактивов для проведения экспериментальных задач, полученного в рамках реализации национального проекта «Образование»;
10. наглядных пособий, материальных технических средств обучения, дидактических материалов к темам;
11. современных материальных технических средств обучения;
12. рабочих мест обучающихся (столы и стулья ученические);
13. расходных материалов (бумага, карандаши, ручки)

Принципы работы:

- принцип воспитывающего обучения;
- принцип научности;
- принцип связи обучения с практикой;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип сознательности и активности;
- принцип прочности.

Кадровое обеспечение программы

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования, имеющий высшее педагогическое образование по специальности «Биология и химия», обладающий профессиональными компетенциями учителя химии, прошедший курсы повышения квалификации по работе с оборудованием центров «Точка роста» естественно-научной и технологической направленностей.

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в химической лаборатории центра «Точка роста» с применением оборудования центра «Точка роста»

№ п/п	Наименование основного оборудования	База учреждения	Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест
1	Лабораторный стол	2	1
2	Стол учительский	1	
3	Кресло для преподавателя	1	
4	Шкаф для приборов лабораторный	5	1
5	Шкаф для химических реактивов	1	1
6	Шкаф вытяжной химический	1	1
7	Доска школьная	1	
8	Шкаф для коллекций и дидактических материалов	1	
9	Ноутбук	1	1
10	Многофункциональное устройство	1	1
11	Пипетки	15	15
12	Чашка Петри	3	
13	Химическая посуда (комплект)	1	
14	Весы механические		1
15	Лупа лабораторная	6	8
16	Средства защиты – рабочие перчатки, халат		15
17	Штатив лабораторный химический	8	15
18	Баня комбинированная лабораторная	1	15
19	Доска для сушки посуды	2	
20	Набор химических реактивов	1	1
21	Ступка с пестиком	15	15
22	Лоток для проведения опытов		10
23	Набор реактивов для проведения ГИА	1	1
24	Набор оборудования для проведения ГИА	3	3

25	Цифровая лаборатория универсальная SMART-lab	1	
----	--	---	--

Формы аттестации обучающихся

Текущая аттестация	Оценка качества усвоения содержания компонентов какой-либо части (темы), проводится в виде опроса или теста на соответствие.
Промежуточная аттестация	Тест
Итоговая аттестация	Выставка научных проектов, исследовательских работ, защита проектов.

Критериями оценки результативности обучения обучающихся также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; навыки владения лабораторным оборудованием и посудой; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Методическое обеспечение программы

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- Методические рекомендации по проведению практических работ;
- Лекционный материал;
- Методики по проектной и исследовательской работе;
- Тематика исследовательских работ;
- Презентации по каждому разделу программы;
- Экскурсии;
- Дидактический материал

Методы и приемы работы

- сенсорного восприятия (просмотр презентаций, просмотр видеофильмов);
- практикум (лабораторные работы, химические эксперименты);
- коммуникативный (дискуссии, беседы, ролевые игры);
- комбинированный (самостоятельная работа обучающихся, инсценировки);

- проблемный (создание на занятиях проблемной ситуации).
 - ✓ Теоретический этап обучения включает в себя такие формы работы с обучающимися как лекции и семинары, дискуссия, беседа, интеллектуальная игра, просмотр и обсуждение видеофильмов, презентаций, дисков по химии.
 - ✓ Практический этап – один из основных видов деятельности. Данное направление является прикладной деятельностью, которая для обучающихся наиболее интересна. Включает в себя проведение исследований, экспериментов и лабораторных работ на современном оборудовании.

Методическое сопровождение программы

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- 1) методические рекомендации по проведению практических и лабораторных работ;
- 2) Агрономов А., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. Изд.2-е, пер. и доп. М., «Химия», 2000 г.
- 3) Г. Беккер, В. Бергер. Сборник представляет собой руководство к практическим занятиям по органической химии. Предназначен для преподавателей и студентов химических вузов. Высокий теоретический уровень и богатый экспериментальный материал, приведенный в сборнике, позволяет рекомендовать ее также как настольное руководство для промышленных и научно-исследовательских химических лабораторий.

Список литературы

Литература для преподавателя

- ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. – Введ. 1974-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001. – 7с.
1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 2.1.4.1074-01. утв. Гл. Сан. врачом РФ 26.09.01: введ в действие с 01.01.02. - М.: Минздрав России, 2002. - 103 с.
 2. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости (с Поправкой). –Введ. 2014-01-01. - М.: Стандартиформ, 2013. – 16с.

3. ПНД Ф 14.1:2:4.50-56. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. – М: ФБУ ФСАО, 2011.- 16с.
4. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности (с изм.1,2). – Введ. 1983-01-01. – М.: Стандартиформ, - 2010.

– 4с.

5. ГОСТ 2184-2013. Кислота серная техническая. Технические условия. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартиформ. 2014. – 34с.
6. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартиформ. 2011. – 10с.
7. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования (с Изменением N 1). - Введ. 1984-07-01. – М.: Стандартиформ. 2008. – 12с.
8. ГОСТ 15113.6-77 Концентраты пищевые. Методы определения сахарозы (с Изменениями N 1, 2) Введ. 1979-01-01. – М.: Стандартиформ. 2008. – 12с.
9. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности
10. Агрономов, А.Е. Лабораторные работы в органическом практикуме / А.Е. Агрономов, Ю.С. Шабаров. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Химия, 2000. – 376с.
11. Артамонова И.Г., Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии // Химия в школе / И.Г. Артамонова, В.В. Сагайдачная. – 2002 -

№ 9. с. 73-80

12. Воскресенский, П. И. Основы химического анализа / П.И. Воскресенский, А.М. Неймарк. – М.: Просвещение, 1972.
13. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский. - М.: Химия, 1969. – 720с.
14. Макаров, К.А. Химия и здоровье (серия «Мир знаний») / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 1985.
15. Макаров, К.А. Химия и медицина / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 2010.
16. Савинкина, Е.В. Химия. Для школ и классов гуманитарного профиля: Практикум. 11 класс / Е.В. Савинкина, Г.П. Логинова. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 128с.
17. Степин, Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов / Б.Д. Степин. - М.: Химия, 1999. - 600с.: ил.
18. Юдин, А.М. Химия в быту / А.М. Юдин, В.Н. Сучков. - 5-е изд., стереотипн. - М.: Химия, 1981, 208 с.
19. Фигуровский, Н.А. История химии / Н.А. Фигуровский. - М.: Просвещение, 1979
20. Урок окончен - занятия продолжаются: Внеклас. работа по химии / [Э. Г. Злотников и др.]; Под ред. Э. Г. Злотникова. - М.: Просвещение, 1992. - 158, [1] с.
21. Программно – методические материалы. Химия 8-11 классы. – М.: Дрофа, 2005 **Литература для обучающихся**

1. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии / В.Н.

Алексинский. – М.: Просвещение, 1978

2. Артамонова, И.Г. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии / И.Г. Артамонова, В.В. Сайгачная // Химия в школе. – 2002. -

№ 9. - с. 73-80

3. Кукушкин, Ю. Н. Рассказы о химии и веществах / Ю. Н. Кукушкин. - СПб. : Синтез, 1995. - 160 с.
4. Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас / Ю. Н. Кукушкин. — М.: Высшая школа, 1992. - 192 с.
5. Новошинский, И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс / И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская. - М.: Оникс 21 век, 2005. — 178 с
6. Опаловский, А. А. Планета Земля глазами химика [Текст] / А.А. Опаловский ; отв. ред. И.В. Тананаев ; АН СССР. - М. : Наука, 1990. - 224 с.
7. Олейников, Н.Н. Химия: Алгоритмы решения задач. Тесты Учебное пособие / Н.Н. Олейников, Г.П. Муравьева. — Под ред. Ю.Д. Третьякова. — Изд. стереотип. — М.: ЛИБРОКОМ, 2014. — 248 с.
8. Пичугина, Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами / Г.В. Пичугина. - М.: АРКТИ, 2000.
9. Энциклопедия для детей. Химия. - М.: Аванта +, 2003.
10. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.

Дополнительная литература

Аликберова, Л. Ю. Занимательная химия Книга для учащихся, учителей и родителей / Л. Ю. Аликберова - М.: АСТ- ПРЕСС, -2002. -560 с. ил. Леенсон, И. А..

1. Книга для чтения по химии. Часть 1 / Сост. К.Я. Парменов и Л.М. Сморгонский, изд. б.

– М.: Просвещение, 2000.

2. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия [Электронный ресурс]. - ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005-2019. – Режим доступа: <http://experiment.edu.ru>
3. Что мы знаем о химии? Вопросы и ответы [Текст]: монография / Ю.Н. Кукушкин, В.Ф. Буданова, Р.А. Власова [и др.]; под ред. Ю.Н. Кукушкина. - М.: Высш. шк., 1993.

- 303 с.