

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Чернышковская средняя школа № 2»
Чернышковского муниципального района Волгоградской области
(МКОУ «Чернышковская СШ №2»)
ул. им.2-ой Гвардейской Армии., дом №16, р.п. Чернышковский, обл. Волгоградская, 404462, тел. 8-844-74-6-17-68,
E-mail:chr_sh@volganet.ru ОКПО - 22433656, ОГРН – 1023405966726, ИНН / КПП - 3433006784 / 343301001

РАССМОТРЕНО:
на педагогическом совете
протокол № 13 от 28.08.2025

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МКОУ
«Чернышковская СШ № 2»
В.С. Соловьев



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа естественно – научной направленности

«Чудесная химия»

возраст обучающихся: 14 – 16 лет

срок реализации 1 год

Учитель химии:

Епифанова Валентина Сергеевна

р.п. Чернышковский

2025 г.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной образовательной программы. Согласно требованиям Федерального стандарта основного общего образования, изучение школьного курса химии как составляющей предметной области "Естественнонаучные предметы", направлено на обеспечение формирования целостной научной картины мира и воспитания ответственного и бережного отношения к окружающей среде. Предмет предполагает овладение учащимися межпредметным анализом различных сфер жизни человека. Данная дополнительная образовательная программа, используя деятельностный подход в обучении, способствует более глубокому изучению курса химии и позволяет учащимся овладеть умениями формулировать гипотезы, конструировать и моделировать химические процессы; сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; оценивать полученные результаты, понимая постоянный процесс эволюции научного знания, что в конечном итоге способствует самообразованию и саморазвитию учащихся.

Умение определять химические компоненты в окружающем мире является одним из показателей уровня развития химического мышления школьников, глубины и полноты усвоения ими учебного материала, наличия навыков применения приобретенных знаний в новых ситуациях. Процесс определения включает сочетание теоретического материала, предусмотренного программой, с умениями логически связывать воедино отдельные химические явления и факты, что стимулирует более углубленное изучение теоретических вопросов и практических знаний курса химии. Вместе с тем умение определять химическую сторону окружающих процессов поможет ориентировать процесс обучения на «зону ближайшего развития» ученика, развивая его личностные, метапредметные и предметные результаты, способствуя профессиональному самоопределению.

Актуальность данной программы обусловлена тем, что в учебном плане МКОУ «Чернышковская СШ №2» предмету «Химия» отведено всего 2 часа в неделю (8-9 классы), что дает возможность сформировать у учащихся лишь базовые знания по предмету. В тоже время возраст 8-9 классов является важным для профессионального самоопределения школьников. Возможно, что проснувшийся интерес к химии может перерасти в будущую профессию. С другой стороны, представляется очень важным сохранение окружающей среды, улучшение экологии и знание правильной организации питания и пользования средствами общественного потребления, решение данных проблем раскрывается в данной дополнительной образовательной программе.

Адресат программы. Программа ориентирована на возраст обучающихся 14-16 лет. Для обучения принимаются все желающие, что дает возможность заниматься с

разнообразными категориями детей: одаренными, детьми из групп социального риска, детьми из семей с низким социально-экономическим статусом, а также дети с ОВЗ. При разработке данной программы учитывались возрастные психологические особенности детей данного возраста, психофизические особенности развития и образовательные потребности детей с ОВЗ.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Настоящая программа рассчитана на 1 год обучения, всего 68 часов (по 2 часа в неделю).

Предлагаемый курс адресован **учащимся 8-9 классов** для формирования научных представлений о химии в повседневной жизни; развития профессиональных склонностей к предмету химия.

Форма обучения – очная, теоретические и практические занятия.

Цель дополнительной образовательной программы:

Формирование у учащихся научных представлений о химии в повседневной жизни человека через пробуждение интереса и развитие профессиональных склонностей к предмету химия.

Основные задачи курса:

1. Образовательные:

- освоить новые темы, не рассматриваемые программой, имеющие прикладное назначение;
- использовать теоретические знания по химии на практике;
- изучить экологические аспекты в свете химических процессов.

2. Воспитывающие:

- формировать личностные умения (целенаправленность, настойчивость, ответственность, дисциплинированность, волевые качества и т.д.);
- воспитывать экологическую культуру.

3. Развивающие:

- формировать метапредметные навыки работы с учебной литературой, сетью Интернет;
- формировать ИКТ-компетентности;
- развивать логическое мышление, внимание, творческие способности посредством выработки рациональных приемов обучения.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- итоговый контроль через составление учащимися творческих отчетов, эссе и пр.;

- выполнение учащимися исследовательских и поисковых работ;
- участие в олимпиадах и творческих конкурсах по химии;
- составление сборников полезных советов «Хороший хозяин»;

Планируемые результаты - пройдя данный курс, учащиеся получают расширенные знания по предмету химия; смогут результативно выступать на творческих химических конкурсах; повысят экологическую культуру; получат полное представление об окружающем мире с позиций химических явлений.

Дополнительная образовательная программа направлена на достижение обучающимися различных результатов:

-Личностных результатов:

- 1) *в ценностно-ориентационной сфере* — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность, бережное отношение к окружающей среде
- 2) *в трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; знание и стремление к соблюдению экологической безопасности на производстве;
- 3) *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить исследования, наблюдения, составлять отчеты наблюдений.

-Метапредметных результатов:

- 1) использование *умений и навыков* по предмету в других видах познавательной деятельности;
- 2) применение *основных методов познания* (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 3) использование *основных интеллектуальных операций*: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 4) *умение генерировать идеи* и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) *умение определять цели и задачи деятельности*, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6)использование *различных источников* для получения химической информации.

-Предметных результатов:

- 1) *В познавательной сфере:*

- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- описывать и различать химические явления, протекающие в окружающем пространстве;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и протекающие в природе и в быту химические реакции;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

2) В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- анализировать и оценивать последствия использования различной продукции с точки зрения химического состава для человека и лично для себя;

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия
Раздел 1. Живопись глазами химика		18		
1	Углерод. Графит. Сажа	2	1	1
2	Ультрамарин. Создание новых красок	4	2	2
3	Оксиды металлов – хромофоры художественных красок	4	2	2
4	Соли в палитре художника	4	2	2
5	Краски разных времен	4	2	2
Раздел 2. Металлы как материал для создания произведений искусства		20		
6	Позолота	2	2	
7	Чугун: и волшебство и вдохновение	4	2	2
8	Сталь от оружия до ювелирных изделий	4	2	2
9	Коррозия и памятники	4	2	2
10	Декоративное окрашивание металлов	4	2	2
11	Химическая викторина «Великие металлы нашей страны»	2		2
Раздел 3.Химические вещества – строительные материалы		28		
12	Известь. Глина. Песок. Цементы	4	2	2

13	Бетоны. Строительные растворы	4	2	2
14	Красный глиняный кирпич и силикатный кирпич. Гипсокартон	4	2	2
15	Древесина - уникальный строительный материал	4	2	2
16	История стеклоделия. Состав и виды стекла	4	2	2
17	Стекольные строительные материалы	4	2	2
18	Знакомство с образцами различных видов керамических изделий и минералов	4	2	2
Итого:			33ч	33ч
Резерв:			2ч	
Всего:			68 часов	

Содержание изучаемого курса

Раздел 1. Живопись глазами химика (18 часов)

1. Углерод. Графит. Сажа

Химические свойства и применение углерода. История появления карандашей. Применение углерода в виде сажи для изготовления художественных красок.

2. Ультрамарин. Создание новых красок

История создания ультрамарина. Принципы организации химического производства свинцовых и цинковых белил.

3. Оксиды металлов – хромофоры художественных красок

Оксиды, их свойства и применение. Химический состав оксидных пигментов. Cr_2O_3 , Pb_3O_4 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 – получаемые на их основе краски. Кристаллогидраты.

4. Соли в палитре художника

Сульфиды: HgS – киноварь, CdS – желтый кадмий, Al_3S_3 – аурипигмент – основа изготовления масляных и акварельных красок. Малахит.

5. Краски разных времен

Пигменты растительного происхождения, эмульсии, масла. Химический состав охры, принципы изготовления красок.

Раздел 2. Металлы как материал для создания произведений искусства (20 часов)

6. Позолота

История развития золотобойного искусства и позолоты. Приемы золочения и древнерусской иконописи.

7. Чугун: и волшебство и вдохновение

Состав, свойства, применение чугуна в изобразительном искусстве, литье из чугуна. Архитектура.

8. Сталь от оружия до ювелирных изделий

Состав и получение стали. Златоуст и Тула – оружейные центры России. Декорирование стали.

9. Коррозия и памятники

Коррозия металлов. Виды коррозии, выделяемые реставраторами. Проблема сохранения памятников искусства.

10. Декоративное окрашивание металлов

Декорированное окрашивание меди. Серебрение меди и ее сплавов. Воронение стали. Оксидирование стали.

11. Химическая викторина «Великие металлы».

Раздел 3. Химические вещества – строительные материалы (28 часов)

12. Известь. Глина. Песок. Цементы

Химический состав, места добычи природных ископаемых Волгоградской области. Виды цемента, определение качества по входящим компонентам.

13. Бетоны. Строительные растворы

Приготовление строительных растворов, их классификация, применение, проверка качества методами химического анализа.

14. Красный глиняный кирпич и силикатный кирпич. Гипсокартон

Механический состав глин, их классификация. Лечебные свойства глины, применение в медицине. Технология производства гипсокартона, его химический состав.

15. Древесина - уникальный строительный материал

Ценные виды древесины Волгоградской области, химическая обработка древесного строительного материала.

16. История стеклоделания. Состав и виды стекла

Стекло фараонов, египетская монополия стекольного производства, его химический состав. Классификация стекол, определение прочности и ее зависимость от химических добавок.

17. Стеклольные строительные материалы

Стекловата, ее состав, применение. Проблема современных пластиковых окон.

18. Знакомство с образцами различных видов керамических изделий и минералов

Определение химических добавок, определяющих цвет керамических изделий, бытовые изделия из керамики. Просмотр виртуальной коллекции минералов.

Предполагаемые результаты обучения

В результате изучения ученик должен

знать:

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

- основные законы химии: сохранения массы веществ, периодический закон;

- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь:

- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

- характеризовать: общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

Методическое обеспечение программы

№	Название раздела	Формы занятий	Методы приемы	и Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Живопись глазами химика	Комбинированные тематические занятия	Рассказ, объяснение, беседа, создание ситуации новизны, актуальности, успеха, доклады, проведение конкурсов, мозговой штурм экскурсия	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор набор акварельных красок	Разработка мультимедийных презентаций на тему-химический состав красок
2	Металлы как материал для создания произведений искусства	Комбинированные тематические занятия	Рассказ, объяснение, беседа, создание ситуации новизны, актуальности, успеха, эвристический метод, проведение	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор, коллекция металлов	Химическая викторина «Великие металлы нашей страны»

			конкурсов, мозговой штурм		
3	Химические вещества – строительные материалы	Комбинированные тематические занятия	Рассказ, объяснение, беседа, создание ситуации новизны, актуальности, успеха, эвристический метод, доклады, проведение конкурсов практическая деятельность групповая работа.	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор образцы цемента, песка, глины	Изготовление коллекций из природных строительных материалов
4	Препараты бытовой химии в нашем доме	Комбинированные тематические занятия	Рассказ, объяснение, беседа, создание ситуации новизны, актуальности, успеха, доклады, проведение конкурсов	Конспект занятия, презентация, компьютер, интерактивная доска, медиапроектор	Сообщения учащихся о препаратах бытовой химии.

Учебно-методическое обеспечение курса

Видеофильмы

1. Лабораторное оборудование (В видеоуроке рассматривается лабораторное оборудование, приемы работы с ним).
2. Смеси веществ (Нужно обязательно знать разницу между чистыми веществами и смесями. Не говоря уже о методах разделения смесей. Данный видеоурок рассматривает различные виды смесей и способы их разделения)
3. Номенклатура органических соединений (В видеоуроке рассматривается существование нескольких вариантов названий органических веществ. Чаще всего все знакомы с тривиальной номенклатурой – бытовыми названиями. Такая номенклатура неприменима в качестве универсальной. Поэтому ИЮПАК выдвинул на эту роль систематическую номенклатуру.)
4. Гомологический ряд алканов (В данном видеоуроке освещены физические и химические свойства веществ, относящихся к гомологическому ряду алканов.)

5. Ковалентная связь (Из 117 элементов периодической таблицы комбинируется огромное количество молекул. Данный видеурок рассматривает причину их соединения - химическую связь, а точнее, два примера ковалентной связи – неполярную и полярную.)

Электронные справочные материалы

1. Варгафтик М.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей — М.: Наука, 1972 — 720 с.
2. Зайцев И. Д., Асеев Г.Г. Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ. — М.: Химия, 2018. — 416 с.
3. Лидин Р. А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. — М.: Химия, 2017 — 480 с.
4. Новый справочник химика и технолога. Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений. - СПб: "Мир и Семья", 2015 - 1280 с.
5. Новый справочник химика и технолога. Аналитическая химия. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2016 - 964 с.
6. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2015 - 988 с.
7. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Часть II - СПб: "Мир и Семья", 2015 - 1142 с.
8. Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов. - СПб: "Мир и Семья", 2016 - 998 с.
9. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2017 - 848 с.
10. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Часть II - СПб: "Мир и Семья", 2016 - 916 с.
11. Новый справочник химика и технолога. Общие сведения о веществах. Физические свойства важнейших веществ. Техника лабораторных работ. Интеллектуальная собственность. - СПб: "Мир и Семья", 2016 - 1464 с.
12. Новый справочник химика и технолога. Радиоактивные вещества. Вредные вещества. - СПб: "Мир и Семья", 2017- 1142 с.
13. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие / Пер. с англ. Б. И. Соколова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л.: Химия, 2019. — 592 с.
14. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Изд. 2-е, испр. и доп. — Л.: Химия, 2018 — 392 с.
15. Свойства органических соединений. Справочник / Под ред. А. А. Потехина. Л.: Химия, 2019. — 520 с.

- 16.Справочник химика. Том 1. Общие сведения, строение вещества, свойства важнейших веществ, лабораторная техника. / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 1996 — 1071 с.
- 17.Справочник химика. Том 2. Основные свойства неорганических и органических соединений / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 2017 — 1168 с.
- 18.Справочник химика. Том 3. Химическое равновесие и кинетика, свойства растворов, электродные процессы / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 2015 — 1005 с.
- 19.Справочник химика. Том 4. Аналитическая химия, спектральный анализ, показатели преломления / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 2017 — 920 с.
- 20.Справочник химика. Том 5. Сырье и продукты промышленности неорганических веществ, процессы и аппараты, коррозия, гальванотехника, химические источники тока / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 2018 — 974 с.
- 21.Справочник химика. Том 6. Сырье и продукты промышленности органических веществ / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 2017 — 1012 с.
- 22.Справочник химика. Дополнительный том. Номенклатура органических соединений, техника безопасности, сводный предметный указатель / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 2018 — 508 с.
- 23.Химическая энциклопедия т.1 абл-дар, М.:, 2018 — 625 с.
- 24.Химическая энциклопедия т.2 даф-мед, М.:, 2020 — 673 с.
- 25.Химическая энциклопедия т.3 мед-пол, М.:Большая советская энциклопедия, 1992 под ред. Кнунянц И.Л. — 641 с.
- 26.Химическая энциклопедия т.4 пол-три, М.:Большая российская энциклопедия, 2012 под ред. Зефиоров Н.С. — 641 с.
- 27.Химическая энциклопедия т.5 три-ятр, М.:Большая российская энциклопедия, 2013 под ред. Зефиорова Н.С.

Дидактический материал (справочные таблицы и диаграммы)

Номенклатура

- Номенклатура неорганических ионов
- Названия характеристических групп органических соединений
- Структурные формулы циклических органических соединений

Квалификация реактивов

- Квалификация химических реактивов и высокочистых веществ
- Квалификация реактивов по областям применения

Свойства воды и водяного пара

- Свойства воды от 0°C до 100 °C (плотность, вязкость, теплоемкость, теплопроводность и др.)
- Свойства насыщенного водяного пара в зависимости от температуры (давление, плотность, теплота парообразования)
- Температура кипения воды при различном давлении

Плотность водных растворов при 20°C

- Плотность водных растворов серной, азотной и соляной кислот, гидроксидов натрия и калия, аммиака
- Плотность водных растворов кислот: муравьиная, уксусная, трихлоруксусная, молочная, лимонная
- Плотность водных растворов сульфатов меди, аммония, марганца, магния и цинка
- Плотность водных растворов хлоридов лития, кальция, бария, магния, цезия, железа, аммония, стронция

Зависимость плотности от температуры

- Плотность растворителей при различной температуре

Зависимость температуры кипения жидкостей от давления

- Диаграмма. Давление - температура кипения.

Вязкость

- Вязкость некоторых жидкостей при различной температуре
- Вязкость водных растворов щелочей

Теплопроводность

- Теплопроводность жидкостей при различной температуре

Термодинамические свойства

- Термодинамические свойства органических веществ.
- Теплота испарения органических веществ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учителя

1. Краткая химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1961 – 1967. Т. I—V.
2. Советский энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1983.
3. Августиник А.И. Керамика. – Л.: Стройиздат, 2019.
4. Андреев И.Н. Коррозия металлов и их защита. – Казань: Татарское книжное изд-во, 2018.
5. Бетехтин А.Г. Минералогия. – М.: Гос. изд-во геологической

- литературы, 2016.
6. Бутт Ю.М., Дудеров Г.Н., Матвеев М.А. Общая технология силикатов. – М.: Госстройиздат, 2015
 7. Быстрое Г.П. Технология спичечного производства. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 2017.
 8. Витт Н. Руководство к свечному производству. – Санкт-Петербург: Типография департамента внешней торговли, 2018.
 9. Войтович В.А., Мокеева Л.Н. Биологическая коррозия. – М.: Знание, 2019. № 10.
 10. Войцеховская А.Л., Вольфензон И. И. Косметика сегодня. – М.: Химия, 2017.
 11. Дудеров И.Г., Матвеева Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. – М.: Стройиздат, 2015.
 12. Козловский А.Л. Клеи и склеивание. – М.: Знание, 2018.
 13. Козмал Ф. Производство бумаги в теории и на практике. – М.: Лесная промышленность, 2018.
 14. Кукушкин Ю.Н. Соединения высшего порядка. – Л.: Химия, 2013.
 15. Кульский Л.А., Даль В.В. Проблема чистой воды. – Киев: Наукова думка, 2016.
 16. Лосев К.С. Вода, – Л.: Гидрометеиздат, 2016.
 17. Лялько В.И. Вечно живая вода. – Киев: Наукова думка, 2013.
 18. Петербургский А.В. Агрохимия и система удобрений. – М.: Колос, 2013.
 19. Теддер Дж., Нехватал А., Джубб А. Промышленная органическая химия. — М.: Мир, 2016.
 20. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. – Л.: Химия, 2014.
 21. Чалмерс Л. Химические средства в быту и промышленности – Л.: Химия, 2015.
 22. Чащин А.М. Химия зеленого золота. — М.: Лесная промышленность, 2017.
 23. Энгельгардт Г., Гранич К., Риттер К. Проклейка бумаги. – М.: Лесная промышленность, 2015.

Литература для учащихся

1. Авдонин И.С. Агрохимия. М.: Изд-во МГУ, 2012;
2. Андросова В.Г., Карпов В.А., Климов И.И. и др. Внеклассная работа по химии в сельской школе. М.: Просвещение, 2018;
3. Анспок П.И. Микроудобрения. Справочник. М.: Агропромиздат, 2020;

4. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. М.: Дрофа, 2015, 255 с.
5. Артюшин Н.Л. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 2019;
6. Безуглова О.С. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015;
7. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. М.: Дрофа, 2014, 301 с.
8. Галактионов С.Г. Биологически активные соединения. М.: Молодая гвардия, 2001, 271 с.
9. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия для высшей школы. СПб.: Лань, 2013, 472 с.
10. Колтун М. Мир химии. М.: Детская литература, 2016, 303 с.
11. Комаров О.С., Терентьев А.А. Химия белка. М.: Просвещение, 2014, 143 с.
12. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М.: Экзамен, ониск 21 век, 2013, 719 с.
13. Курдюмов Г.М. 1234 вопроса по химии. М.: Мир, 2014, 191 с.
14. Левичева Н.Б., Иванчикова И.Г. Практикум по неорганической химии. Калининград, 1997; Мельников Н.Н. Пестициды: Химия, технология и применение. М.: Химия, 2015;
15. Метельский А.В. Химия в экзаменационных вопросах и ответах. Минск: Беларуская энциклопедия, 2017, 541 с.
16. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М.: Росагропромиздат, 1990; Петербургский А.В. Основы агрохимии. М.: Просвещение, 1981;
17. Петербургский А.В. Агрохимия и система удобрений. М.: Колос, 2016; Постников А.В. Химизация сельского хозяйства. М.: Росагропромиздат, 1989; Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. М.: Колос, 1971;
18. Сударкина А.А., Евсеева И.П., Орлова А.Н. Химия в сельском хозяйстве. М.: Просвещение, 2013.
19. Шульпин Г.Б. Эта увлекательная химия. М.: Химия, 2014, 184 с.
20. Эткинс П. Молекулы. М.: Мир, 2013, 215 с.

Адреса Интернет-сайтов с аннотациями

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

АЛХИМИК

Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации.

2. <http://www.chemistry.narod.ru>

Мир химии

Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (ограническая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термoхимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

3.<http://hemi.wallst.ru>

Химия. Образовательный сайт для школьников

Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения.

4.<http://www.college.ru/chemistry/>

Открытый колледж: химия

Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения.

5.<http://www.chemistry.ssu.samara.ru>

Органическая химия

Электронный учебник по органической химии для средней школы. В учебнике излагаются теоретические основы органической химии и сведения об основных классах органических веществ. Приводятся рекомендации по решению задач. Учебные тексты сопровождаются большим количеством графических иллюстраций и анимаций, в том числе трехмерных.

6.<http://chemistry.r2.ru>

Уроки по химии для школьников

Сайт содержит теоретический материал по химии, структурированный по урокам. В разделе "Упражнения" можно найти задания на закрепление теоретического материала. В разделе "Задачи" разбирается решение основных типов задач. Разделы "Контрольные работы" и "Олимпиады" содержат соответственно примерные варианты контрольных работ (с решениями для самопроверки) и тексты олимпиад для школьного тура..

7.<http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html>

Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химии

Предоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии), а также тестовые вопросы.

8.<http://www.edu.nsu.ru/noos/chemistry/>

Химический раздел

Программы школьных курсов и спецкурсов по химии, электронные учебники, олимпиады, справочники по органической химии, советы, правила техники безопасности, интересные опыты, применение химии в повседневной жизни, коллекции ссылок на химические ресурсы Интернета, юмор.

9.<http://www.mari-el.ru/mmlab/home/organic/www/main.htm>

Гипермедиа обучающий учебник "Общая и неорганическая химия для WWW"

Фрагменты гипермедийного учебника по органической химии, включает основные положения органической химии. Содержит графические и анимационные иллюстрации.

10.<http://www.chem.isu.ru/leos/bases.html>

Химический ускоритель – список документов

Базы данных электронной справочно-информационной системы "Химический ускоритель". Содержит ссылки на учебные пособия (гlossарий терминов, используемых в органической и физической органической химии, толковый словарь по стереохимии, классификатор классов органических соединений и др.); справочники по методам органической химии (справочник по именованным реакциям, именные реакции в синтетических методах органической химии, классификатор реагентов по типам реакций и др.); справочники по фосфорорганическим соединениям.

11.<http://lyceum1.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html>

Расчетные задачи по химии

Сборник расчетных задач по неорганической химии (разделы "Галогены", "Сера и ее соединения", "Подгруппа азота", "Подгруппа углерода", "Химические свойства металлов", "Электролиз", "Концентрация растворов", "Соли"), органической химии (разделы "Углеводороды", "Кислородсодержащие соединения", "Азотсодержащие соединения", "Углеводы"), а также список рекомендуемой литературы.

12.<http://www.edu.yar.ru/russian/cources/chem/>

Химическая страничка

Задачи для олимпиад по химии, описание интересных химических опытов, словарь химических терминов, сведения из геохимии (происхождение и химический состав некоторых минералов).

13.<http://rotest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Chemistry>

Образовательный сервер тестирования по химия

Бесплатное on-line тестирование, требует регистрации в системе. Тестовые задания включают в себя составление уравнений и выбор условий проведения химических реакций, классификацию элементов и сложных веществ, вопросы по структуре молекул, количественный расчет реагентов, способы идентификации веществ.

14.http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/

Банк педагогического опыта

Банк передового педагогического опыта в преподавании химии. Опубликованы следующие разработки: реферат по химии на тему "Вода", примерный план КВН по химии, тестовые работы (9 класс) разного уровня сложности, методические указания "Экологическое образование и воспитание учащихся при обучении химии в 8 классе", ролевая игра на уроке химии на тему "Производство серной кислоты", "Получение ацетатного волокна путем применения газа озона", подробное описание уроков на тему "Первоначальные химические понятия" и "Углеводы" и др

15.<http://www.1september.ru/ru/him.htm>

Еженедельное приложение "Химия" к газете "1 сентября"

Можно найти содержание всех номеров приложения, а также познакомиться с отдельными статьями.

16.http://www.1september.ru/ru/him/2000/no38_1.htm

Именные реакции

История науки в школьном курсе органической химии. Данные об ученых-химиках разных стран – первооткрывателях тех или иных химических превращений (реакций, перегруппировок, идентификационных проб, правил и т. п.).

17.<http://teacher.km.ru/chem.phtml>

Учимся учиться: Химия

Обучающие и демонстрационные компьютерные программы по химии (программа с информацией о каждом элементе, а также позволяющая проводить вычисление массы и объема веществ; программа для расчета активности ионов; программа для определения массы вещества для приготовления раствора с заданной концентрацией и объемом и др.).