

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Кулундинская средняя общеобразовательная школа № 2»  
Кулундинского района Алтайского края

СОГЛАСОВАНО  
методическим советом  
школы протокол  
№ 9 от 31.07.2024г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора школы  
№ 72 /1 -Д от 31.07.2024г.

**Дополнительная общеобразовательная программа  
внеурочной деятельности  
«В химии все интересно»**

для 8-9 класса

**(2 год обучения).**

Составитель: Тимохина ЛН  
учитель химии

с. Кулунда . 2024г.

## Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности для 8 -9 класса «В химии все интересно» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ООО в соответствии со следующими нормативными документами:

- ФЗ РФ №273-ФЗ «Об образовании» от 29.12.2012г;
- Федерального компонента государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобразования РФ от 06.10.2009г №373 ( с изменениями от 26.11.2010г №1241)
- Примерной основной общеобразовательной программы основного общего образования (Одобреной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 8 апреля 2015г №1/15)
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242.
- Основной образовательной программы основного общего образования МБОУ КСОШ№2
- Учебного плана МБОУ КСОШ№2 на 2023-2025г учебный год.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «В химии все интересно» знакомит обучающихся с комплексными проблемами и задачами, требующими синтеза знаний по ряду предметов (физика, биология, экология, география, история).

Экологический аспект: анализ изменений в окружающей среде и организация своего влияния на ситуацию, формирование бережного отношения к природе.

Физический аспект: изучение физических свойств веществ, физические методы анализа вещества. Исторический аспект: исторические сведения о влиянии химии на жизнь человека.

Биологический аспект: изучение химического состава объектов живой природы.

Информатика – поиск информации в Интернете, создание и оформление презентаций, работа в текстовых и табличных редакторах.

Содержание Программы знакомит обучающихся с характеристикой веществ, окружающих нас в быту: вода, поваренная соль, с веществами, из которых сделаны посуда, спички, карандаши, бумага, строительные материалы, автомобильная техника, лекарства. Такие темы как: «Вода», «Поваренная соль», «Спички», «Бумага» дают возможность актуализации экологических знаний обучающихся.

Практические занятия способствуют формированию специальных умений и навыков работы с веществами и оборудованием.

Проектные работы, тематика которых приводится в Программе, позволят сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также развивают их творческие способности.

Актуальность Программы обусловлена тем, что в учебном плане по предмету «Химия» отведено всего 2 часа в неделю в 8 и 9 классах и 1 час в 10 и 11 классах, что дает возможность сформировать у обучающихся только базовые знания по предмету. В тоже время возраст 13-16 лет является важным для профессионального самоопределения обучающихся. Возможно, что проснувшийся интерес к химии может влиять на выбор будущей профессии.

Программа направлена на личностно-ориентированное обучение. Роль педагога состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся все условия, для наиболее полного раскрытия и реализации его способностей. Создать такие ситуации с использованием различных методов обучения, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности при решении поставленных задач.

Программа «В химии все интересно» создана с целью формирования интереса к химии, расширения кругозора обучающихся. Она ориентирована на обучающихся 13-16 лет, то есть такого возраста, когда ребятам становится интересен мир, который их окружает и то, что они не могут объяснить, а специальных знаний еще не хватает. Обучающиеся с рождения окружены

различными веществами и должны уметь обращаться с ними. Основным условием зачисления детей для обучения является их заинтересованность и добровольное желание заниматься естественнонаучной деятельностью.

### **Место курса:**

На проведение занятий внеурочной деятельности «**В химии все интересно**» отводится 2 часа в неделю 8 класс (68 часов в год) и 2 часа в неделю 9 класс (68 часов) Всего 136 часов

### **Цели:**

- развивать личность ребенка, формируя и поддерживая интерес к химии, географии и экологии;
- расширить знания учащихся о применении веществ в повседневной жизни, реализовать общекультурный компонент;
- продолжить формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности и развитие индивидуальности творческого потенциала ученика.

### **Задачи:**

#### **Познавательные:**

- сформировать навыки элементарной исследовательской работы;
- расширить знания учащихся по химии, географии и экологии;
- научить применять коммуникативные и презентационные навыки;
- научить оформлять результаты своей работы.

#### **Развивающие:**

- развить умение проектирования своей деятельности;
- способствовать развитию логического мышления, внимания;
- продолжить формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- продолжить развивать творческие способности.

#### **Воспитательные:**

- продолжить воспитание навыков экологической культуры, ответственного отношения к людям и к природе;
- совершенствовать навыки коллективной работы;
- способствовать пониманию современных проблем экологии и сознанию их актуальности.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Данный курс существенно расширяет кругозор учащихся, предоставляет возможность интеграции в национальную и мировую культуру, раскрывает материальные основы окружающего мира, дает химическую картину природы.

#### **Актуальность:**

программа создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни.

#### **Практическая значимость:**

при составлении программы были отобраны такие работы, которые заинтересовали бы учащихся, помогли бы им при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ, были доступны по содержанию и методике выполнения, готовили бы будущих исследователей, давали опыт творческой

деятельности учащихся.

### **Новизна данной рабочей программы:**

программа дополнительного образования, сосредотачивает основное внимание на экспериментальной работе, а это, прежде всего работа с веществами, сознательное проведение химических процессов.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### ***Личностные результаты:***

- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- готовность и способность к самообразованию;
- способность к самостоятельной, исследовательской, информационно-познавательной, аналитической деятельности;
- сформированность навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

#### ***Метапредметные результаты:***

- сформированность представлений о взаимосвязи и взаимодействии естественных наук;
- сформированность умений самостоятельно определять цели и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять и корректировать деятельность;
- владение навыками получения необходимой информации, умение критически ее оценивать и обрабатывать, успешная ориентация в различных источниках информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий;
- умение анализировать, оценивать, проверять на достоверность
- и обобщать научную информацию;
- владение навыками познавательной рефлексии и презентации результатов собственных исследований.

***Предметные результаты:*** после завершения обучения по программе обучающиеся будут знать:

- состав, свойства, области применения наиболее распространённых веществ и материалов и уметь применять их по назначению, соблюдая правила безопасного обращения с ними;
- роль химических элементов и их соединений в жизнедеятельности организма;
- важнейшие химические превращения, лежащие в основе метаболизма;
- некоторые неорганические и органические вещества, применяемые в медицине.

После завершения обучения по программе обучающиеся будут уметь:

- составлять схемы основных круговоротов биогенных элементов в природе, обосновывать роль каждого в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения;

- проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах;
- соблюдать правила безопасности при обращении с лекарственными веществами и средствами бытовой химии;
- составлять отчет о проделанном эксперименте;
- применять вещества по назначению;
- решать задачи различной степени сложности: как типовые, так и комплексные;
- развивать собственную инициативу и познавательную активность при решении различных вопросов и проблем в химии.

### **Контроль образовательных достижений**

Формы занятий различны – лабораторные и практические работы, доклады и рефераты, экскурсии, пресс-конференции, лекции, беседы, учебно-исследовательские работы, проекты, презентации.  
Формы контроля – тестирование, защита проектов, презентаций.

### **Содержание учебного плана программы**

#### **Введение (8 часов)**

Теория (6 ч): Общие правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Оказание первой помощи при несчастных случаях. Правила работы с кислотами, щелочами, летучими веществами. Нагревательные приборы и правила работы с ними. Химическая посуда общего назначения. Мытье и сушка химической посуды. Роль химии в жизни человека и развитии человечества. Обзор важнейших классов соединений, используемых человеком. Химия -творение природы и рук человека. Химия вокруг нас. Химические вещества в повседневной жизни человека.

Практика (2ч): 1. Приемы обращения с нагревательными приборами (спиртовка, плитка, водяная баня) и химической посудой общего назначения.

2. Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.

#### **Тема 1. Вода (8 часов)**

Теория (4 ч): Вода в масштабе планеты. Круговорот воды. Природная вода и её разновидности. Характеристика вод по составу и свойствам. Минеральные воды, их месторождения, состав, целебные свойства, применение. Запасы пресной воды на планете. Пресная вода и ее запасы. Экологические проблемы чистой воды. Вода в организме человека. Вода в медицине и фармакологии. Аномалии физических свойств. Растворяющая способность воды. Проблемы питьевой воды.

Просмотр фрагмента фильма ВВС «Тайна живой воды».

Практика (4 ч): 1. Анализ воды из природных источников.

2. Растворяющее действие воды. Приготовление растворов.
3. Очистка воды. Определение жесткости воды и ее устранение.
5. Много ли воды в овощах и фруктах?

## **Тема 2. Чистые вещества и смеси в жизни человека (6 часов)**

### Теория (2 ч):

Чистые вещества Дистиллированная вода, Кислород, Серебро, Водород, Свинец и др. Истинные растворы. Смеси Морская вода. Гранит. Сталь. Раствор хлорида натрия для инъекций. Чугун. Воздух. Базальт. Стекло. Эмульсия «масло в воде». Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека. Гомогенные и гетерогенные смеси. Смеси в фармакологии. Примеры жидких, твердых и газообразных смесей. Однородные и неоднородные смеси в быту. Свойства смесей. Разделение смесей. Выделение веществ из неоднородной смеси, образованной растворимыми и нерастворимыми в воде веществами. Отстаивание: Выделение веществ из неоднородной смеси, образованной нерастворимыми в воде веществами с различной плотностью. В делительной воронке. Дистилляция, выпаривание, центрифугирование, хроматография, кристаллизация и возгонка. Перегонка или дистилляция - способ разделения, основанный на различии в температурах кипения друг в друге компонентов. Прием разделения однородных смесей путем испарения летучих жидкостей с последующей конденсацией их паров. Пример: получение дистиллированной воды. Решение задач на нахождение массовой и объемной доли компонента смеси.

Практика (4 ч): 1. Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей.

2. Очистка медного купороса от нерастворимых и растворимых примесей.

## **Тема 3. Поваренная соль и сахар (5 часов)**

Теория (3 ч): Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека. Когда соль – яд. Злоупотребление солью. Использование хлорида натрия в химической промышленности. Использование хлорида натрия в пище, медицине. Производство поваренной соли. Сахар и его свойства. Полезные и вредные черты сахара. Необычное применение сахара.

Практика (2ч): 1. Свойства растворов поваренной соли

2. Горит ли сахар?

## **Тема 4. Химия пищи (20 часов)**

Теория (3ч): Из чего состоит пища. Химический состав продуктов питания. Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химия продуктов растительного и животного происхождения. Физиология пищеварения. Продукты быстрого приготовления и особенности их производства. Процессы,

происходящие при варке, тушении и жарении пищи. Как сделать еду не только вкусной, но и полезной? Добавки в продукты питания. Химические реакции внутри нас. Химические процессы, происходящие при хранении и переработке сельскохозяйственного сырья. Консерванты и антиокислители, их роль. Способы химического анализа состава веществ в продуктах питания. Содержание витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах.

#### Практика (17ч):

1. Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы.
2. Определение витаминов А, С, Е в растительном масле.
3. Определение нитратов в продуктах.
4. Анализ прохладительных напитков.
5. Определение содержания жиров в семенах растений.
6. Качественные реакции на присутствие углеводов.
7. Химические опыты с жевательной резинкой.
8. Определение содержания поваренной соли в продуктах питания (масло, сыры, солёные творожные изделия).

#### **Тема 5. Спички (8 часов)**

Практика (6ч): Пирофоры. История изобретения спичек. Спички Шанселя и Уокера. Спички Сориа. Спички Ирины. Шведские спички Лундстрема. Красный и белый фосфор. Окислительно - восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички. Основные виды современных спичек. Деревянные (изготовленные из мягких пород дерева - осины, липы, тополя, американской белой сосны и т. п.), картонные и восковые (парафиновые - изготовленные из хлопчатобумажного жгута, пропитанного парафином). По методу зажигания - тёрочные (зажигающиеся при трении о специальную поверхность - тёрку) и бестёрочные (зажигающиеся при трении о любую поверхность). Спичечное производство в России. Строение, состав и изготовление спичек. Специальные спички. Штормовые (охотничьи) - горящие на ветру, в сырости и под дождём. Термические - развивающие при горении более высокую температуру и дающие при сгорании головки большее количество тепла. Сигнальные - дающие при горении цветное пламя. Фотографические - дающие мгновенную яркую вспышку, используемую при фотографировании. Сигарные - спички увеличенного размера для более продолжительного горения при раскуривании сигары. Трубочные- спички увеличенного размера для более продолжительного горения при раскуривании курительной трубки. Каминные - очень длинные спички, чтобы зажигать каминные. Газовые - меньшей длины, чем каминные, чтобы зажигать газовые горелки. Декоративные (подарочные, коллекционные) - ограниченные выпуски коробков (иногда наборами, уложенными в декоративную коробку).

#### Практика (2ч):

1. Изучение свойств различных видов спичек (бытовых, охотничьих, термических, сигнальных, каминных, фотографических).

## **Тема 6. Бумага (6 часов)**

Теория (2ч): От пергамента и шелковых книг до наших дней. Целлюлоза. Связующие: каолин, карбонат кальция, пигменты. Хлопчатобумажные ткани. Виды бумаги и их практическое использование. Технология производства бумаги. Структура бумаги под микроскопом во флуоресцентном свечении. Полуфабрикаты для производства бумаги: древесная масса или целлюлоза; целлюлоза однолетних растений (соломы, тростницы, конопли, риса и других); полуцеллюлоза; макулатура; тряпичная полумасса; для специальных видов бумаги: асбест, шерсть и другие текстильные волокна. Производство бумаги: приготовление бумажной массы (размол и смешение компонентов, проклейка, наполнение и окраска бумажной массы); выработка бумажной массы на бумагоделательной машине (разбавление водой и очистка массы от загрязнений, отлив, прессование и сушка, а также первичная отделка); окончательная отделка (каландрирование, резка); сортировка и упаковка.

Практика (4 ч): 1. Изучение свойств различных видов бумаги.

2. Получение бумаги.

## **Тема 7. Химия и строительство (11 часов)**

Теория (4 ч): Строительные растворы. Известь. Мел. Песок. Бетон. Цемент. История стекла. Кирпичи. Фарфор и фаянс. Древесина – уникальный строительный материал. Лакокрасочные материалы. Свойства олифы, масляных красок, эмалей, растворителей. Понятие об экологически чистых материалах. Керамическая пена. Зидарит. Камышит. Соломит. Грутоблоки. Силикаты металлов и вяжущие материалы. Коррозия строительных материалов. Полимеры в строительстве. Химические свойства строительных материалов Химическая стойкость – это свойство показывает, насколько материал устойчив к воздействию других веществ: кислот, щелочей, солей и газов. Коррозионная устойчивость – свойство материала противостоять воздействиям окружающей среды. Чаще всего это относится к способности не пропускать влагу. Растворимость – свойство, при котором материал имеет способность растворяться в различных жидкостях. Адгезия – свойство, которое характеризует способность соединяться с другими материалами и поверхностями. Кристаллизация – характеристика, при которой материал может в состоянии пара, раствора или расплава образовывать кристаллы. Виды загрязнений (пылевые, радиационные, биологические, шумовые), значение живых организмов в домах и квартирах.

Практика (7ч): 1. Определение относительной запыленности воздуха в помещении.

2. Решение задач с экологическим содержанием.

## **Тема 9. Химия стирает, чистит и убирает (10часов)**

Теория (2ч): Мыла. Состав, строение, получение. Синтетические моющие средства и поверхностно - активные вещества. Основные компоненты СМС: поверхностно-активные вещества (ПАВ); вспомогательные вещества: щелочные соли - карбонат и силикат натрия, нейтральные соли - сульфат и фосфат натрия; карбоксиметилцеллюлоза, поливинилпирролидон, химические отбеливатели (персоли);



химические отбеливатели (перекись водорода); физические (оптические) отбеливатели - флуоресцирующие соединения; адсорбционные красители (ультрамарин, индиго, синтетические органические пигменты); биодобавки - ферменты (липазы, протеазы и др.); отдушки; антистатики. Средства бытовой химии - химические средства по уходу за собственностью: одеждой, помещениями, автомобилями. К средствам бытовой химии относят дезинфицирующие средства, репелленты и пр. средства. Средства бытовой химии, применяемые для выведения пятен.

Практика (8ч): 1. Определение pH - среды в мылах и шампунях.

2. Приготовление мыла из свечки и стиральной соды.
3. Выведение пятен с ткани. Мыла. Состав, строение, получение.
4. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.

### **Тема 10. Химия и косметические средства (6 часов)**

Теория(2ч): Косметические моющие средства. Кремы. Пеномоющие средства. Ополаскиватели и кондиционеры. Гели. Состав и свойства как современных, так и старинных средств гигиены; грамотный выбор средств гигиены; полезные советы по уходу за кожей, волосами и полостью рта. Состав и свойства некоторых препаратов гигиенической, лечебной и декоративной косметики, грамотное их использование. Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами, их завивки, укладки, окраски; правильный уход за волосами, грамотное использование препаратов для окраски и укладки волос, ориентирование в их многообразии. Дезодоранты и озоновый «щит» планеты. Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав. Сложные эфиры. Состав, строение, получение.

Практика(4ч): 1. Изучение состава декоративной косметики по этикеткам.

2. Определение pH - среды в мылах и шампунях.
3. Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло.
4. Получение сложных эфиров из органических соединений. Этилметанат (запах рома). Изобутилэтанат (фруктовый запах).

### **Тема 11. Химия – хозяйка домашней аптечки (12 часов)**

Теория (5ч): Лекарственные препараты, их виды и назначение. Каждое лекарство – химический реактив. Многогранный йод. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Необычные свойства обычной зелёнки. Активированный уголь. Лекарства от простуды. Витамины. Самодельные лекарства. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Что полезнее: аспирин или уксус, нурофен или ибупрофен? Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Перманганат калия, марганцовокислый калий, он же – «марганцовка». Необычные свойства марганцовки. Какую опасность может представлять марганцовка. Нужна ли в домашней аптечке борная кислота. Старые лекарства, как с ними поступить. Вопросы к семинарам: 1. Перманганат калия. История

открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Правила хранения перманганата калия. 2. Применение раствора перманганата калия в быту, в медицине. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия. 3. Раствор бриллиантового зеленого. Пероксид водорода, история открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство.

Практика (7 ч): 1. Получение йодоформа.

2. Действие кислот на бриллиантовый зеленый.
3. Щелочное расщепление левомецетина.
4. Качественная реакция на пероксид водорода.
5. Определение витаминов в препаратах поливитаминов.

## **Тема 12. Химия в медицине (30 часов)**

Теория (20ч): Первые шаги химии в медицине. Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии. Парацельс – основоположник медицинской химии. Клавдий Гален – фармаколог. П. Эрлих – основоположник химиотерапии. Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант.

Лекарственные вещества. Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая. Сырьё для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др.

Практика(10ч): 1. Ознакомление с формами лекарственных препаратов.

2. Знакомство с образцами лекарственных средств и опыты с ними.
3. Экскурсия в медпункт.

Самые простые из лекарств

Перманганат калия. История открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Применение растворов перманганата калия в быту, в медицине. Правила хранения. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия.

Пероксид водорода, история открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство.

Иод: история открытия, строение, физические и химические свойства, применение. Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность. Физиологический раствор.

Ляпис. Нашатырный спирт. Гексагидрат хлорида кальция. Гептагидрат сульфата цинка.

Активированный уголь.

Практика 1. Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой долей.

2. «Жидкий хамелеон». Разложение пероксида водорода.  $H_2O_2$  – окислитель, восстановитель. Растворение иода в воде, в спирте. Распознавание иодидов. Обесцвечивание раствора перманганата калия активированным углём.

Ядовитые вещества Яды. Классификация ядовитых веществ. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: коломель, сулема, применение в медицине. Мышьяк. Свинец. Соединения хрома. Токсичность органических растворителей. Правила хранения ядов в быту. Меры первой помощи при отравлении.

Химия и медицина. Биогенные элементы и их соединения Общий обзор биологической роли элементов-органогенов Углерод. Водород. Кислород. Азот. Сера. Фосфор. Биологическая роль некоторых неметаллов, не относящихся к органогенам Фтор. Хлор. Бром. Йод. Кремний. Селен. Биологически важные неорганические соединения неметаллов. Кислород. Озон. Вода. Минеральные воды. Пероксид водорода. Ферментативные средства защиты организма. Сероводород. Аммиак. Цикл мочевинообразования. Монооксид азота. Нитраты, нитриты. Углекислый газ. Монооксид углерода. Буферные системы организма. Гидрокарбонатная буферная система. Фосфатная буферная система. Механизм буферного действия системы. Взаимосвязь круговоротов биогенных элементов. Бионеорганическая химия и медицина Неорганическую биохимию можно рассматривать как приложение принципов координационной химии металлов к биологическим проблемам. Металлы в организме человека Биологическая роль «металлов жизни» Общий обзор роли s-металлов. Натрий. Калий. Магний. Кальций. Данные металлы рассматриваются согласно плана:

1. Содержание в земной коре. Важнейшие природные соединения.
2. Содержание и формы существования в живых организмах. Биологическая роль.
3. Применение металла и его соединений в медицине.
4. Токсичность металла и его соединений.)

Общий обзор роли d-металлов. Железо. Марганец. Кобальт. Медь. Цинк. Молибден.

Данные металлы рассматриваются согласно плана:

- 1 Содержание в земной коре.
2. Важнейшие природные соединения.
3. Содержание и формы существования в живых организмах. Биологическая роль.
4. Применение металла и его соединений в медицине.

Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме. s-Элементы. d-Элементы. Комплексные (координационные) соединения различных элементов в организме. Элементы, болезни, лекарства. Биологически активные молекулы.

Вода. Аминокислоты. Аскорбиновая кислота. Ортомолекулярная медицина. Биологически активные олигомеры Биологическая роль некоторых металлов, не относящихся к «металлам жизни». Алюминий. Серебро. Барий. Ртуть. Свинец.

Практика. Тематическая викторина «Химия и медицина».

Физическая химия и медицина.

Физиолог – это физикохимик, имеющий дело с явлениями живого организма. И.М. Сеченов Живые организмы могут существовать лишь благодаря их замечательной способности кинетически контролировать химические реакции и тем самым подавлять стремление к достижению термодинамических равновесий. И.В. Березин Химическая термодинамика и живые организмы Термодинамика и организмы. Химическая и биохимическая кинетика и катализ. Ферменты – биологические катализаторы. Значение растворов для биологии и медицины. Кислотно-щелочное равновесие и буферные системы организма. Аминокислотные буферные системы. Белковые буферные системы. Изменение кислотно-щелочного равновесия при различных заболеваниях.

### Медицинские материалы

Неорганические медицинские материалы. Металлы. Углеродные материалы. Механизмы взаимодействия медицинских материалов с биологическими системами. Взаимодействия: материал – кровь, материал – ткань, материал – клетка, материал – биополимеры.

Искусственные органы. Аппараты «искусственное сердце-легкое», «искусственная почка». Искусственное сердце человека с автономным источником питания.

Вопросы к семинарам: 1. Йод: история открытия, строение, физические и химические свойства, применение.

2. Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность.

3. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный спирт.

4. Фурацилин. Активированный уголь. Горчичники, пластыри. Их применение, свойства, способы хранения.

5. Аспирин. Применение, фармакологическое действие на организм.

6. Антибиотики, классификация. Дисбактериоз.

7. Ароматические масла и их действие на организм. Ароматерапия.

8. Аспирин, физические свойства, история получения.

9. Антибиотики, история открытия.

10. Классификация ядовитых веществ.

11. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи.

12. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: каломель, сулема, применение в медицине. Мышьяк. Свинец. Соединения хрома.

Практика 1. Исследование лекарственных препаратов.

2. Деловая игра «Спасите больного». Деловая игра сопровождается проведением качественного анализа раствора конкретного вещества химическими методами. (Вещества: тиосульфат натрия, новокаин, лактат кальция, D-глюкоза, медный купорос, бромид калия, сульфат магния).

3. Исследование токсичности бытовых веществ. Осторожно, пищевые добавки! Их действие на организм.

4. Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью.

5. Конкурс (количественный) числа решенных задач. Составление сборников задач учащихся по теме (с решениями). Составление творческих расчетных задач по различным темам.

### Тема 13. Выполнение проектов (7 часов)

Теория (2ч): Понятие проекта. Типы проектов, основные этапы выполнения проекта. Критерии оценивания выполнения и защиты проектов. Создание проекта осуществляется по следующим этапам: – Определение проблемы; – Актуализация тем; – Выбор объекта изучения; – Постановка цели и задач; – Подбор материала; – Выбор методов исследования; – Проведение экспериментальной работы; – Оформление работы; – Защита проекта, представление результатов.

Практика(5ч): Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий.

Защита проектов

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8-9 КЛАССЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы.Оборудование «Точки роста»
		всего	теория	практика		
1.	Введение	6	4	2	беседа, тематическое тестирование, практикум собеседование	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school- collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень),комплект

						посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
2.	<b>Тема 1. Вода</b>	8	4	4	Тематическое тестирование, практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
3.	<b>Тема 2. Чистые вещества и смеси в жизни человека</b>	6	2	4	Практикум, решение задач	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
4.	<b>Тема 3. Поваренная соль и сахар</b>	5	3	2	практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
5.	<b>Тема 4. Химия пищи</b>	20	3	17	практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория

						по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
6.	<b>Тема 5. Спички</b>	8	6	2	беседа, практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
7.	<b>Тема 6. Бумага</b>	6	2	4	практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
8.	<b>Тема 7. Химия и строительство</b>	11	4	7	Практикум, беседа, решение нестандартных задач	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактивов
10.	<b>Тема 9. Химия стирает, чистит и</b>	10	2	8	Практикум, беседа, решение	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых

	убирает				нестандартных задач	образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактиво
11.	<b>Тема 10.</b> Химия и косметические средства	6	2	4	Практикум, беседа, решение нестандартных задач	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактиво
12.	<b>Тема 11.</b> Химия – хозяйка домашней аптечки	12	5	7	Решение задач, создание кроссвордов, практикум	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактиво
13.	<b>Тема12.</b> Химия в медицине	30	20	10	Практикум, беседа, решение нестандартных задач	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов, комплект химических реактиво





6	<b><u>Практическая работа №2</u></b> «Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения»	1	практикум
<b>Тема 1. Вода (8 часов)</b>			
7	Вода в масштабе планеты. Круговорот воды. Природная вода и её разновидности.	1	беседа,
8	Характеристика вод по составу и свойствам. Минеральные воды, их месторождения, состав, целебные свойства, применение. <b><u>Практическая работа №3</u></b> «Анализ воды из природных источников»	1	Практикум беседа,
9-10	Запасы пресной воды на планете. Экологические проблемы чистой воды. <b><u>Практическая работа №4</u></b> Очистка воды. Определение жесткости воды и ее устранение	2	Практикум беседа,
11	Вода в организме человека. <b><u>Практическая работа №5</u></b> Много ли воды в овощах и фруктах? Вода в медицине и фармакологии.	1	Практикум собеседование ия
12	Аномалии физических свойств.	1	собеседование ия
13	Растворяющая способность воды. <b><u>Практическая работа №6</u></b> «Растворяющее действие воды. Приготовление растворов».	1	Практикум собеседование ия
14	Проблемы питьевой воды. Просмотр фрагмента фильма ВВС «Тайна живой воды».	1	беседа,
<b>Тема 2. Чистые вещества и смеси в жизни человека (6ч)</b>			
15	Чистые вещества Истинные растворы. Смеси.	1	собеседование ия
16	<b><u>Практическая работа №7</u></b> «Решение задач на нахождение массовой и объемной доли компонента смеси».	1	Практикум Решение задач
17	Разделение смесей.	1	собеседование ия
18	<b><u>Практическая работа №8</u></b> «Изготовление простейших фильтров из подручных средств.»	1	практикум
19	<b><u>Практическая работа №9</u></b> «Разделение неоднородных смесей.»	1	практикум
20	<b><u>Практическая работа №10</u></b> «Очистка медного купороса от нерастворимых и растворимых примесей.»	1	практикум

<b>Тема 3. Поваренная соль и сахар (5 часов)</b>			
21-22	Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека. Когда соль – яд. Злоупотребление солью. Производство поваренной соли.	2	лекция
23	Использование хлорида натрия в химической промышленности. Использование хлорида натрия в пище, медицине.	1	собеседование ия
24	<b><u>Практическая работа №11</u></b> «Свойства растворов поваренной соли»	1	практикум
25	Сахар и его свойства. Полезные и вредные черты сахара. Необычное применение сахара. <b><u>Практическая работа №12</u></b> «Горит ли сахар?»	1	практикум
<b>Тема 4. Химия пищи (20 часов)</b>			
26-27	Из чего состоит пища. Химический состав продуктов питания. Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химия продуктов растительного и животного происхождения.	2	Лекция собеседование ия
28	Физиология пищеварения. Химические реакции внутри нас. Содержание витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах.	1	Лекция собеседование ия
29	Продукты быстрого приготовления и особенности их производства. Процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи. Добавки в продукты питания. Консерванты и антиокислители, их роль. Способы химического анализа состава веществ в продуктах питания.	1	Лекция собеседование ия
30-31	<b><u>Практическая работа №13</u></b> «Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы.»	2	практикум
32-33	<b><u>Практическая работа №14</u></b> «Определение витаминов А, С, Е в растительном масле.»	2	практикум
34-35	<b><u>Практическая работа №15</u></b> «Определение нитратов в продуктах.»	2	практикум
36-37	<b><u>Практическая работа №16</u></b> «Анализ прохладительных напитков.»	2	практикум
38-39	<b><u>Практическая работа №17</u></b> «Определение содержания жиров в семенах растений.»	2	практикум

40-41	<b><u>Практическая работа №18</u></b> «Качественные реакции на присутствие углеводов.»	2	практикум
42-43	<b><u>Практическая работа №19</u></b> «Химические опыты с жевательной резинкой.»	2	практикум
44-45	<b><u>Практическая работа №20</u></b> «Определение содержания поваренной соли в продуктах питания (масло, сыры, солёные творожные изделия)»	2	практикум
<b>Тема 5. Спички (8 часов)</b>			
46	Пирофоры. История изобретения спичек. Красный и белый фосфор.	1	Лекция собеседование ия
47	Окислительно - восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички.	1	Лекция собеседование ия
48	Основные виды современных спичек	1	Лекция собеседование ия
49	Спичечное производство в России.	1	Лекция собеседование ия
50-51	Строение, состав и изготовление спичек. Специальные спички.	2	Лекция собеседование ия
52-53	<b><u>Практическая работа №20-21</u></b> «Изучение свойств различных видов спичек (бытовых, охотничьих, термических, сигнальных, каминных, фотографических).»	2	Лекция собеседование ия
<b>Тема 6. Бумага (6 часов)</b>			
54 (1)	Виды бумаги и их практическое использование. Целлюлоза. Технология производства бумаги.	1	лекция
55(2)	Производство бумаги	1	Лекция собеседование ия
56- 57	<b><u>Практическая работа №22-23</u></b> Изучение свойств различных видов бумаги.	3	практикум
58	<b><u>Практическая работа №25</u></b> Структура бумаги под микроскопом во флуоресцентном свечении.	1	практикум
59	<b><u>Практическая работа №25</u></b> «Получение бумаги.»		практикум
<b>Тема 7. Химия и строительство (11 часов)</b>			
60	Строительные растворы. Известь. Мел. Песок. Бетон. Цемент. История стекла. Кирпичи. Фарфор и фаянс. Силикаты металлов и вяжущие	1	Лекция собеседование ия

	материалы.		
61	Древесина – уникальный строительный материал. Лакокрасочные материалы. Свойства олифы, масляных красок, эмалей, растворителей. Понятие об экологически чистых материалах.	1	Лекция собеседование ия
62	Керамическая пена. Зидарит. Камышит. Соломит. Грутоблоки. Коррозия строительных материалов. Полимеры в строительстве. Химические свойства строительных материалов	1	Лекция собеседование ия
63	Виды загрязнений (пылевые, радиационные, биологические, шумовые), значение живых организмов в домах и квартирах.	1	Лекция собеседование ия
64-65	<b><u>Практическая работа №26-27</u></b> Определение относительной запыленности воздуха в помещении.	2	практикум
66-70	<b><u>Практическая работа №28-32</u></b> 2. Решение задач с экологическим содержанием.	2	практикум
<b><u>9класс</u></b>			
<b>Тема 9. Химия стирает, чистит и убирает (10часов)</b>			
71	Мыла. Состав, строение, получение. Синтетические моющие средства и поверхностно - активные вещества.	1	Лекция собеседование ия
72	Средства бытовой химии - химические средства по уходу за собственностью: одеждой, помещениями, автомобилями.	1	Лекция собеседование ия
73-74	<b><u>Практическая работа №33-34</u></b> «Определение рН - среды в мылах и шампунях»	2	практикум
75-76	<b><u>Практическая работа №35-36</u></b> «Приготовление мыла из свечки и стиральной соды»	2	практикум
77-78	<b><u>Практическая работа №37-38</u></b> « Выведение пятен с ткани. Мыла. Состав, строение, получение.»	2	практикум
79-80	<b><u>Практическая работа №39-40</u></b> «Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.»	2	практикум
<b>Тема 10. Химия и косметические средства (6 часов)</b>			

81	Косметические моющие средства. Кремы. Пеномоющие средства. Ополаскиватели и кондиционеры. Гели. Состав и свойства	1	Лекция собеседование ия
82	Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами, их завивки, укладки, окраски; правильный уход за волосами, грамотное использование препаратов для окраски и укладки волос, ориентирование в их многообразии.	1	Лекция собеседование ия
83	<b><u>Практическая работа №41</u></b> «Изучение состава декоративной косметики по этикеткам.»	1	практикум
84	<b><u>Практическая работа №42</u></b> «Определение рН - среды в мылах и шампунях.»	1	практикум
85	<b><u>Практическая работа №43</u></b> «Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло».	1	практикум
86	<b><u>Практическая работа №44</u></b> «Получение сложных эфиров из органических соединений. Этилметанат (запах рома). Изобутилэтанат (фруктовый запах)».	1	практикум
<b>Тема 11. Химия – хозяйка домашней аптечки (12часов)</b>			
87	Лекарственные препараты, их виды и назначение.	1	<b>лекция</b>
88	Лекарства от простуды.	1	Лекция собеседование ия
89	Витамины	1	Лекция собеседование ия
90	Самодельные лекарства. Старые лекарства, как с ними поступить.	1	Лекция собеседование ия
91	Перманганат калия	1	семинар
92	<b><u>Практическая работа №45</u></b> « Получение йодоформа»	1	практикум
93	<b><u>Практическая работа №46</u></b> «Действие кислот на бриллиантовый зеленый.»	1	практикум
94	<b><u>Практическая работа №47</u></b> « Щелочное расщепление левомецетина».	1	практикум

95	<b><u>Практическая работа №48</u></b> «Качественная реакция на пероксид водорода.»	1	практикум
96-98	<b><u>Практическая работа №49-51</u></b> «Определение витаминов в препаратах поливитаминов»	3	практикум
<b>Тема12. Химия в медицине (30часа)</b>			
99-100	Первые шаги химии в медицине.	2	лекция
101-104	Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии..	3	Лекция собеседование ия
105-108	Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант.	3	Лекция собеседование ия
109-111	Лекарственные вещества.	3	Лекция собеседование ия
112-113	Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая.	3	Лекция собеседование ия
114-115	Сырьё для получения неорганических, органических лекарственных веществ.	2	Лекция собеседование ия
116-119	Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др.	4	Лекция собеседование ия
120	<b><u>Практическая работа №52</u></b> Ознакомление с формами лекарственных препаратов.	1	практикум
121	<b><u>Практическая работа №53</u></b> Знакомство с образцами лекарственных средств и опыты с ними.	1	практикум
122	<b><u>Практическая работа №54</u></b> Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой долей	1	практикум
123	<b><u>Практическая работа №55</u></b> Жидкий хамелеон». Разложение пероксида водорода. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1	практикум
124	<b><u>Практическая работа №56</u></b> Исследование лекарственных препаратов.	1	практикум
125	<b><u>Практическая работа №57</u></b> Исследование токсичности бытовых веществ.	1	практикум
126-127	<b><u>Практическая работа №58-59</u></b> Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью.	2	практикум
128-129	<b><u>Практическая работа №60-61</u></b> Составление сборников задач учащихся по теме (с	2	практикум

	решениями).		
<b>Тема 13. Выполнение проектов (7 часов)</b>			
130-131	Понятие проекта. Типы проектов, основные этапы выполнения проекта. Критерии оценивания выполнения и защиты проектов. Создание проекта осуществляется по следующим этапам: – Определение проблемы; – Актуализация тем; – Выбор объекта изучения; – Постановка цели и задач; – Подбор материала; – Выбор методов исследования; – Проведение экспериментальной работы; – Оформление работы; – Защита проекта, представление результатов.	2	Лекция собеседование ия
132-135	<b><u>Практическая работа №62-64</u></b>  Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий.	4	практикум
136-138	<b><u>Практическая работа №65-66</u></b>  Защита проектов	3	практикум

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Химия в жизни человека» предполагают наличие: - помещения, укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, вытяжной шкаф, раковина с холодной водопроводной водой). - необходимых для экспериментов оборудования и реактивов. - мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэшкарты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет). Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ, таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости оснований, кислот, солей.

- Оборудование «Точка роста»
- Цифровая лаборатория «Точка роста»

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Методика обучения по программе «Химия в жизни человека» состоит из сочетания лекционного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ.



Для развития творческого химического мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит семинары, занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

### **Информационное обеспечение**

справочники, учебные плакаты, дополнительная литература по химии, раздаточный материал, подборка компьютерных презентаций и видеоматериалов

### **Литература для педагогов**

1. Аликберова Л.Ю., Н.С. Рукк. Полезная химия. – М.: Дрофа, 2005.
2. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии. Химия в школе, 2002, № 9, с. 73–76.
3. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. - М.: Дрофа, 2005
4. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 544 с.
5. Денисова В.Н. Дом без химии. - М.: Рипол Классик, 2014 г.- 256 с.
6. Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П. Химия внутри нас. - Ростов-наДону: Феникс, 2004
7. Ледовская Е.М. Металлы в организме человека. Химия в школе, 2005, № 3, с. 44–47.
8. Макарова Н.А. Валеология и органическая химия. - М.: "ЭверестХимия"1997
9. Макаров К.А. Химия и медицина. М.: Просвещение, 1981
10. Мир химии. СПб, М.: М-Экспресс, 1995
11. Новошинской И.И., Новошинская Н.С. Химия 10. - М.: Русское слово, 2008г.
12. Новошинской И.И., Новошинская Н.С., Химия 11. - М.: Русское слово, 2008г.
13. Оборотень с указкой. Бытовая химия: Лена Миро, Алексей Олин. - СанктПетербург, Амфора, 2010 г.- 254 с.
14. Органическая химия и человек. А.И. Артеменко. – М.: Просвещение, 2000
15. Попов, В. А. Многоликая химия кн. для учащихся / В. А. Попов, А. С. Семенов, Г. Д. Харлампович - М.: Просвещение, -1992. -159 с
16. Скуднова Л.Г. Экология жилища и здоровья человека. Химия (ИД «Первое сентября»), 2009, №12, 15, 19 17. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика. – М.: Высш. шк. 1991. -288 с:
- 17..Модули электронных образовательных ресурсов «Химия» (<http://fcior.edu.ru>).

### **Литература для учащихся**

1. Аликберова Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории. – М.: Дрофа, 2008.
2. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии.// Химия в школе.- 2002.-№ 9. с. 73-80
3. Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных. – Ярославль: Академия К: академия холдинг, 2000. 3. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа, 1992.
4. Запольских Г.Ю. Элективный курс "Химия в быту".// Химия в школе. -2005.-№ 5.- с. 25-26

5. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами. М.: АРКТИ, 2000.
6. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2003.
7. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.
8. Мультимедийный учебник «Химия. 8—9».

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/subject/5/7/> - Российская электронная школа

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<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

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов