

Отдел образования, опеки и попечительства  
Беляевского района Оренбургской области  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дом детского творчества»  
Беляевского района, Оренбургской области

Рассмотрено  
на педагогическом совете протокол  
протокол № 1 от 21.08.2021г

Утверждаю  
Директор МБУ ДО ДТ  
*Л.И. Ерещенко*  
« 01 » 09 2021г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Занимательная химия»

Возраст: 14 - 16 лет  
Срок реализации: 2 года  
Автор-составитель:  
Терехова Светлана Михайловна.

с. Ключевка

2021год

1

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	Стр.
1.1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1	Направленность программы	3
1.1.2	Уровень освоения программы	3
1.1.3	Актуальность программы	3
1.1.4	Отличительные особенности программы от существующих	5
1.1.5	Адресат программы	5
1.1.6	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.7	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.8	Режим занятий	6
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	7
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
1.3.1.	Учебный план	7
1.3.2.	Содержание учебного плана	8
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	16
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	17
2.1	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	17
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	25
2.2.1.	Материально-техническое обеспечение	25
2.2.2.	Кадровое обеспечение	25
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	25
2.4.	ФОРМЫ И СРОКИ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ	26
2.5.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	27
2.6.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	28
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	29

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1.1 Направленность (профиль) программы

**1.1.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» (далее - Программа)** реализуется в соответствии с естественно-научной **направленностью** дополнительного образования.

Программа составлена с учетом:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Приказ N196 Министерства Образования и науки РФ от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (с изменениями, Приказ No 533 Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020г);

3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

5. Устав МБУ ДО ДДТ.

### 1.1.2 Уровень освоения программы

Программа имеет базовый уровень усвоения.

### 1.1.3. Актуальность программы

Человек использует тысячи различных химических веществ, без которых немислима повседневная жизнь. Вместе с тем многие из этих веществ не безопасны и при неумелом обращении вместо пользы приносят вред, как природе, так и человеку. Все больше накапливается данных о взаимосвязи между содержанием в организме химических соединений, в том числе ионов металлов, и возникновением, развитием таких болезней, как раковые и сердечно-сосудистые заболевания. В связи с этим особое внимание уделяется роли различных элементов в биохимических процессах в здоровом и больном организме. Рассмотрение роли в организме различных элементов и их соединений с остатками органических молекул имеет большое значение не только для лечения, но и для профилактики различных заболеваний. Дальнейшее развитие медицины связано именно с этими направлениями. Владение знаниями о химических веществах могут обеспечить грамотное отношение к природе и к собственному здоровью без нанесения ущерба. Поэтому знание возможных последствий воздействия различного рода химических соединений на организм человека становится необходимым не только для врачей, но и для каждого человека.

Знания, получаемые в школе по химии, возможно и необходимо грамотно применять и в повседневной жизни. Познавая основополагающие законы химии, обучающиеся знакомятся с составом и свойствами различных химических веществ, как естественным образом присутствующие в человеческом организме, так и при независимом

внешнем воздействии. Школьники узнают, как именно эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма и на саму жизнь человека - что полезно и в каких количествах, а что может оказывать отрицательное влияние.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» (далее – Программа) 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 и т. п.

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 14-16 лет является важным для профессионального самоопределения обучающихся. Возможно, что проснувшийся интерес к химии может влиять на выбор будущей профессии.

#### **1.1.4. Отличительные особенности программы от существующих**

Программа имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса обучающихся к изучению и применению знаний по химии в повседневной жизни. В программе ставится задача необходимости обеспечить химическую грамотность в направлении сохранения здоровья, как залога успешности человека в жизни; дается понятие о лекарственных веществах и механизмах их действия на организм человека. Содержание программы определяется с учетом возрастных особенностей обучающихся и их интересов в области познания мира, к самому себе, жизни в целом, а также с учетом психолого-педагогических закономерностей обучения и формирования естественнонаучных знаний и видов познавательной деятельности. Особое внимание уделяется формированию экологических знаний обучающихся.

#### **1.1.5. Адресат программы**

Программа рассчитана на обучающихся 14-16 лет. Программа составлена с учетом возрастных особенностей и уровня подготовленности учащихся, она ориентирована на

развитие логического мышления, предметных умений и творческих способностей учащихся. Занятия проводятся в группах, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет: не менее 10 человек.

#### **1.1.6. Объем и срок освоения программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» рассчитана на два года обучения, 144 учебных часов. Занятия в группе проводятся:

- 2 раза в неделю по 1 часу, 72 часа в год.

#### **1.1.7. Формы обучения**

Программа реализуется в смешанной форме обучения. При реализации программы (частично) применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая, индивидуальная, работа в микрогруппах;
- индивидуальные или групповые online-занятия;
- образовательные online – платформы; цифровые образовательные ресурсы; видеоконференции (Skype, Zoom); социальные сети; мессенджеры; электронная почта;
- комбинированное использование online и offline режимов;
- видеолекция;
- online-консультация и др.

#### **1. 1.8 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Еженедельная нагрузка на одного ребенка составляет 2 часа.

При реализации ДООП с применением дистанционных технологий продолжительность занятий 30 минут (для учащихся среднего и старшего школьного возраста). Во время онлайн-занятия проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз.

### **1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков проведения экспериментов в ходе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Задачи обучения:**

**Воспитывающие:**

- воспитание экологической грамотности и химической культуры при обращении с веществами;
- ориентация на выбор химико-биологического профиля.

**Развивающие:**

- формирование специальных умений и навыков работы с химическими веществами и материалами в быту и использования полученных знаний на практике;
- развитие творческих способностей и умений учащихся самостоятельно приобретать и применять знания на практике.

### Обучающие:

- расширение кругозора обучающихся;
- повышение их интереса к химии и развитие внутренней мотивации учения через формирование представлений о составе и свойствах химических веществ и материалов, окружающих человека в повседневной жизни и медицине;
- расширение и углубление знаний обучающихся о роли химических элементов и их соединений в жизнедеятельности организма, о важнейших химических превращениях, лежащих в основе метаболизма, о применении в медицине некоторых неорганических и органических веществ;
- подготовка обучающихся, ориентированных на химический профиль обучения, к усвоению материала повышенного уровня сложности по химии;
- формирование элементов ИТ-компетенций.

## 1. 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1. Учебный план

#### 1 год обучения

№,п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля и/или аттестации
		всего	теория	практика	
1	Введение	2	1	1	Анкетирование «Что такое химия»
2	Вода	4	2	2	Практическая работа
3	Чистые вещества и смеси в жизни человека	12	4	8	Практические работы. Проект
4	Поваренная соль и сахар	12	5	7	Практические работы. Проект
5	Химия пищи	14	6	8	Практические работы. Проект
6	Спички	12	4	8	Практические работы. Проект
7	Бумага	8	3	5	Практические работы. Проект
Итого часов:		<b>64</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	

#### 2 год обучения

№,п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля и/или аттестации
		всего	теория	практика	
8	Химия и строительство	10	4	6	Практическая работа. Проект
9	Химия и автомобиль.	6	3	3	Практическая работа. Проект
10	Химия стирает, чистит и убирает.	8	2	6	Практические работы. Проект
11	Химия и косметические средства.	8	3	5	Практические работы. Проект
12	Химия – хозяйка	10	5	5	Практические работы.

	домашней аптечки				Проект
13	Химия в медицине	15	10	5	Практические работы. Проект
14	Выполнение проектов.	7	2	5	Практические работы. Проект
Итого часов:		<b>64</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	

### 1.3.2. Содержание учебного плана

(1 год обучения)

#### **Введение**

Теоретическая часть. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Составление плана работы на учебный год. Формы организации и проведения занятий. Интересующие вопросы личностного характера.

#### **Тема 1. Вода**

Теоретическая часть. 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.

Практические работы: Анализ воды из природных источников. Растворяющее действие воды. Очистка воды. Определение жесткости воды и ее устранение. Много ли воды в овощах и фруктах?

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Проблемы питьевой воды».

#### **Тема 2 : Чистые вещества и смеси в жизни человека**

Теоретические знания. 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». 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

Практические работы: Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей. Очистка медного купороса от нерастворимых и растворимых примесей.

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека».

### **Тема 3: Поваренная соль и сахар**

Теоретическая часть. Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека. Когда соль – яд. Использование хлорида натрия в химической промышленности. Использование хлорида натрия в пище, медицине. Производство поваренной соли. Сахар и его свойства. Полезные и вредные черты сахара.

Практическая часть. Свойства растворов поваренной соли. Горит ли сахар?

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Необычное применение сахара», «Злоупотребление солью».

### **Тема 4. Химия пищи**

Теоретические знания. 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.

Способы химического анализа состава веществ в продуктах питания. Содержание витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах.

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

Проектно-исследовательская деятельность: Проект «Консерванты и антиокислители, их роль».

### **Тема 5. Спички**

Теоретическая часть. Пирофоры. История изобретения спичек. Спички Шанселя и Уокера. Спички Сория. 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.

Практические работы: Изучение свойств различных видов спичек (бытовых, охотничьих, термических, сигнальных, каминных, фотографических).

Проектно-исследовательская деятельность:

Проект «Специальные спички»



## **Тема 6. Бумага**

Теоретические знания: 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.

Практические работы: Изучение свойств различных видов бумаги. 2. Получение бумаги.

Проектно-исследовательская деятельность: Проект «Производство бумаги»

## **2 год обучения**

### **Тема 7. Химия и строительство.**

Теоретические знания: 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.

Практические работы: Определение относительной запыленности воздуха в помещении. Решение задач с экологическим содержанием.

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Виды загрязнений (пылевые, радиационные, биологические, шумовые), значение живых организмов в домах и квартирах».

### **Тема 8. Химия и автомобиль.**

Теоретические знания: Материалы, которые используются для изготовления автомобилей. Заправочные жидкости (топливо, масла, смазки, охлаждающие жидкости и т. п.); резины - шины и резинотехнические изделия; пластмассы; отделочнодекоративные материалы (обивка, лаки и краски, антикоррозионные покрытия и т. п.); клеи, герметики. Электролит – это что-то знакомое. Бензин, керосин и другие «-ины Химические процессы, происходящие при эксплуатации автомобиля.

Практические работы:

1. *Бензин и керосин как растворители.* Опыты по ознакомлению с растворяющим действием нефтепродуктов, как и предыдущий, плохо видны с демонстрационного стола, поэтому их лучше всего ставить в качестве лабораторной работы.

а) В пробирки с бензином, керосином и водой наливают по 0,5 мл растительного масла и взбалтывают. Масло растворяется в углеводородах. Отмечают лучшую растворимость в бензине.

б) В небольшие стаканчики или фарфоровые чашки с теми же жидкостями помещают кусочки ткани с пятнами жира и перемешивают их стеклянной палочкой 2-3 мин. После высыхания ткани, помещенные в бензин и керосин, оказываются очищенными от жира.

2. *Горение высших углеводов.*

а) Смачивают полоски фильтровальной бумаги в бензине, керосине, мазуте и поджигают их. Вещества горят светящимся пламенем. Высшие углеводороды при горении образуют копоть.

б) На железные пластинки или фарфоровые крышки наливают по несколько капель бензина, керосина и смазочного масла или мазута и поджигают. Наблюдают то же явление. Обращают внимание на легкую воспламеняемость бензина и на сравнительно трудную загораемость мазута.

в) В железную или фарфоровую ложечку помещают небольшой кусочек парафина и нагревают его в пламени горелки. Парафин плавится, а затем горит, образуя копоть.

3. *Очистка бензина и керосина.* Бензин и керосин после заводской перегонки содержат примеси нафтеновых кислот и других веществ, осложняющих их применение. Неочищенный керосин, например, плохо поднимается по фитилю лампы, слабо горит и быстро образует нагар. Неочищенные продукты можно узнать по грязному виду и малой прозрачности.

а) Очистку производят обычно, обрабатывая нефтепродукты сперва концентрированной кислотой, а затем щелочью.

б) Наливают в большую делительную воронку 15—20 мл неочищенного керосина и прибавляют 2-3 мл концентрированной серной кислоты. Воронку закрывают пробкой и смесь встряхивают около 10 мин. При этом воронку держат пробкой вниз и время от времени открывают кран, чтобы выпустить вверх пары летучих веществ. После этого смеси дают расслоиться, на что также потребуется минут 10 или даже больше, и медленно спускают нижний слой кислого гудрона.

в) Оставшийся в воронке керосин промывают подобным же способом водой в течение 1—2 мин. Водный слой спускают, а керосин промывают 5—10-процентным раствором щелочи. После сливания щелочного слоя отмывают от керосина водой остатки щелочи (проба фенолфталеином).

г) Убеждаются в том, что очищенный керосин оказывается более прозрачным, лучше горит и имеет другой запах.

д) На листки фильтровальной бумаги помещают капли исходного и очищенного керосина. Очищенный керосин испаряется полностью, неочищенный оставляет после себя пятно примесей.

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Экология и автомобиль».

### **Тема 9. Химия стирает, чистит, убирает**

Теоретические знания: 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; антистатика.

Практические работы: Определение pH - среды в мылах и шампунях. Приготовление мыла из свечки и стиральной соды. Выведение пятен с ткани. Мыла. Состав, строение, получение. 4. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Средства бытовой химии».

### **Тема 10. Химия и косметические средства.**

Теоретические знания: 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. Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав. Сложные эфиры. Состав, строение, получение.

Практические работы: Изучение состава декоративной косметики по этикеткам. Определение pH - среды в мылах и шампунях. Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло. Получение сложных эфиров из органических соединений. Этилметанат (запах рома). Изобутилэтанат (фруктовый запах).

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Дезодоранты и озоновый «щит» планеты».

### **Тема 11. Химия – хозяйка домашней аптечки.**

Теоретические знания: 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. 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.

Практические работы: Получение иодоформа. Действие кислот на бриллиантовый зеленый.

Щелочное расщепление левомицетина. Качественная реакция на пероксид водорода. Определение витаминов в препаратах поливитаминов.

Проектно-исследовательская деятельности: проект «Витамины».

## **Тема 12. Химия в медицине.**

Теоретические знания:

***Первые шаги химии в медицине.*** Понятие о фармакологии, и атрохимии, 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.

### ***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.

### ***Ядовитые вещества***

Яды. Классификация ядовитых веществ. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: колумель, 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 плану. Содержание в земной коре. Важнейшие природные соединения. Содержание и формы существования в живых организмах. Биологическая роль. Применение металла и его соединений в медицине. Токсичность металла и его соединений.) Общий обзор роли d-металлов. Железо. Марганец. Кобальт. Медь. Цинк. Молибден. Данные металлы рассматриваются согласно плану. Содержание в земной коре. Важнейшие природные соединения. Содержание и формы существования в живых организмах. Биологическая роль. 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.

### ***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.

Практические работы: Ознакомление с формами лекарственных препаратов. Знакомство с образцами лекарственных средств и опыты с ними. Экскурсия в медпункт. Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой долей. «Жидкий хамелеон». Разложение пероксида водорода.  $H_2O_2$  – окислитель, восстановитель. Растворение иода в воде, в спирте. Распознавание иодидов. Обесцвечивание раствора перманганата калия активированным углём. Тематическая викторина «Химия и медицина». 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).

Исследование токсичности бытовых веществ. Осторожно, пищевые добавки! Их действие на организм. Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью. Конкурс (количественный) числа решенных задач. Составление сборников задач учащихся по теме (с решениями). Составление творческих расчетных задач по различным темам.

Проектно-исследовательская деятельность: проект «Исследование лекарственных препаратов».

### **Тема 13. Выполнение проектов.**

Теоретические знания: 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.

Практические работы: Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий. Защита проектов.

## **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Организация деятельности по программе создаст условия для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов.

### **Личностные результаты**

1. Развитие любознательности и формирование интереса к изучению природы;
2. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. Развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с различной информацией;
4. Формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
5. Потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению одноклассников;
6. Способность к самооценке;
7. Широкие познавательные интересы, инициативность и любознательность, познавательная и творческая мотивация;
8. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления.

### **Предметные результаты**

1. Умение составлять схемы основных круговоротов биогенных элементов в природе, обосновывать роль каждого в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения;
2. Умение проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах;
3. Умение соблюдать правила безопасности при обращении с лекарственными веществами и средствами бытовой химии;
4. Умение составлять отчет о проделанном эксперименте;
5. Умение применять вещества по назначению;
6. Умение решать задачи различной степени сложности: как типовые, так и комплексные;
7. Умение развивать собственную инициативу и познавательную активность при решении различных вопросов и проблем в химии.

#### **Метапредметные результаты**

1. Умение работать по предложенному педагогом плану;
2. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
3. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
4. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
5. Умение выполнять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;
6. Умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
7. Умение контролировать и оценивать процесс и результат деятельности.

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**1 ГОД**

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	октябрь	5	беседа	2	Вводное занятие	Входная диагностика
2.	октябрь	12	беседа	1	Вода в масштабе планеты	анкетирование
3.	октябрь	12	практ. работа	1	Анализ воды из природных источников	проект
4.	октябрь	19	практ. работа	2	Очистка воды	проект
5.	октябрь	26	беседа	1	Чистые вещества	круглый стол

6.	октябрь	26	беседа	1	Однородные и неоднородные смеси в быту	семинар
7.	ноябрь	02	беседа	1	Перегонка и дистилляция	семинар
8.	ноябрь	02	беседа	1	Решение задач на нахождение массовой и объемной доли компонентов смеси	тест
9.	ноябрь	09	практ. работа	1	Изготовление простейших фильтров	проект
10.	ноябрь	09	практ. работа	1	Разделение неоднородных смесей	проект
11.	ноябрь	16	практ. работа	1	Очистка медного купороса от нерастворимых примесей	проект
12.	ноябрь	16	практ. работа	1	Получение дистиллированной воды	проект
13.	ноябрь	23	практ. работа	1	Прием разделения однородных смесей путем испарения летучих жидкостей с последующей конденсацией их паров	проект
14.	ноябрь	23	практ. работа	1	Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека	проект
15.	ноябрь	30	практ. работа	1	Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека	проект
16.	ноябрь	30	беседа	1	Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных	анкетирование
17.	декабрь	07	беседа	1	Когда соль - яд	викторина
18.	декабрь	07	беседа	1	Производство поваренной соли	анкетирование
19.	декабрь	14	беседа	1	Сахар и его свойства	семинар
20.	декабрь	14	беседа	1	Сахар и его свойства	семинар
21.	декабрь	21	практ.	4	Свойства растворов поваренной соли	лаб.
22.	декабрь	28	работа			работа



23.	январь	11				
24.	январь	11				
25.	январь	18				
26.	январь	18	практ. работа	1	Горит ли сахар	тест
27.	январь	25	практ. работа	1	Необычное применение сахара	проект
28.	январь	25		2	Злоупотребление солью	проект
29.	февраль	01	беседа	1	Из чего состоит пища? Химический состав продуктов питания	анкетирование
30.	февраль	01	беседа	1	Физиология пищеварения	тест
31.	февраль	08	беседа	1	Продукты быстрого приготовления и особенности их производства	семинар
32.	февраль	08	беседа	1	Процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи	анкетирование
33.	февраль	15	беседа	1	Химические реакции внутри нас	викторина
34.	февраль	15	беседа	1	Способы химического анализа состава веществ в пищевых продуктах	семинар
35.	февраль	22	практ. работа	1	Определение качества меда	тест
36.	февраль	22	практ. работа	1	Определение витаминов А, С, Е в растительном масле	тест
37.	март	01	практ. работа	1	Определение нитратов в продуктах	тест
38.	март	01	практ. работа	1	Анализ прохладительных напитков	тест
39.	март	15	практ. работа	1	Химические опыты с жевательной резинкой	тест
40.	март	15	практ. работа	1	Определение содержания жиров в семенах растений	тест
41.	март	22	практ. работа	1	Определение содержания поваренной соли в продуктах питания (масло, сыры,	тест

					соленые творожные изделия	
42.	март	22	практ. работа	1	Консерванты и антиокислители, их роль	проект
43.	март	29	беседа	1	История изготовления спичек	тест
44.	март	29	беседа	1	Основные виды современных спичек	тест
45.	апрель	05	беседа	1	Окислительно-восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички	тест
46.	апрель	05	беседа	1	Спичечное производство в России	тест
47.	апрель	12	практ. работа	2	Изучение свойств различных видов спичек (бытовые, охотничьих, термических)	тест
48.	апрель	19	практ. работа	2	Изучение свойств различных видов спичек (сигнальных, каминных, фотографических)	тест
49.	апрель	26	практ. работа	2	Строение, состав и изготовление спичек	тест
50.	май	03	проект	1	Специальные спички	проект
51.	май	03	беседа	1	От пергамента и шелковых книг до наших дней	викторина
52.	май	10	беседа	1	Технология производства бумаги	тест
53.	май	10	практ. работа	2	Изучение свойств различных видов бумаги	тест
54.	май	17	практ. работа	1	Получение бумаги	тест
55.			проект	1	Производство бумаги	проект
56.			проект	1	Производство бумаги	проект
58			беседа	1	Заключительное занятие. Подведение итогов работы творческого объединения	Беседа

## 2 ГОД

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
			беседа		Вводное занятие	Входная диагностика

			беседа		Строительные растворы	семинар
			беседа		Полимеры в строительстве	семинар
			беседа		Химические свойства строительных материалов	семинар
			прак.раб.		Определение относительной запыленности воздуха в помещении	тест
			прак.раб.		Определение относительной запыленности воздуха в помещении	тест
			прак.раб.		Решение задач с экологическим содержанием	тест
			прак.раб.		Решение задач с экологическим содержанием	тест
			проект		Виды загрязнения (полевые, радиационные, биологические, шумовые)	защита проекта
			проект		Виды загрязнения (полевые, радиационные, биологические, шумовые)	защита проекта
			проект		Значение живых организмов в домах и квартирах	защита проекта
			проект		Значение живых организмов в домах и квартирах	защита проекта
			беседа		Материалы, которые используются для изготовления автомобилей	тест
			беседа		Заправочные жидкости	тест
			беседа		Химические процессы, происходящие при эксплуатации автомобиля	тест
			прак.раб.		Бензин и керосин как растворители	опыты
			прак.раб.		Очистка бензина и керосина	опыты
			проект		Экология и автомобиль	защита проекта
			беседа		Мыла	викторина
			беседа		Основные компоненты СМС	тест

			прак.раб.		Определение pH – среды в мылах и шампунях	опыты
			прак.раб.		Приготовление мыла	опыты
			прак.раб.		Выведение пятен	опыты
			прак.раб.		Мыла (состав, строение, получение)	опыты
			прак.раб.		Сравнение свойств мыла со свойствами СМС	опыты
			прак.раб.		Сравнение свойств мыла со свойствами СМС	опыты
			проект		Средства бытовой химии	защита проекта
			проект		Средства бытовой химии	защита проекта
			беседа		Косметические средства	викторина
			беседа		Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами	тест
			беседа		Эфирные масла	тест
			прак.раб.		Изучение состава декоративной косметики по этикеткам	опыты
			прак.раб.		Определение pH – среды в мылах и шампунях	опыты
			прак.раб.		Извлечение эфирных масел из растительного материала	опыты
			проект		Дезодоранты и озонный щит	защита проекта
			проект		Дезодоранты и озонный щит	защита проекта
			беседа		Лекарственные препараты	тест
			беседа		Многогранный йод	викторина
			беседа		«Зеленка»	викторина
			беседа		Активированный уголь	тест
			беседа		«Марганцовка»	викторина

						а
			прак.раб.		Получение иодоформа	опыты
			прак.раб.		Действие кислот на бриллиантовый зеленый	опыты
			прак.раб.		Щелочное расщепление левомецетина	опыты
			прак.раб.		Качественная реакция на пероксид водорода	опыты
			прак.раб.		Определение витаминов в препаратах поливитаминов	опыты
			проект		Витамины	защита проекта
			проект		Витамины	защита проекта
			беседа		Химия в медицине	анкета
			беседа		Первые шаги химии в медицине	тест
			беседа		Самые простые из лекарств	тест
			беседа		Ядовитые вещества	тест
			беседа		Биогенные элементы	викторина
			беседа		Биологически важные неорганические соединения неметаллов	викторина
			беседа		Неорганическая биохимия	тест
			беседа		Биологическая роль «металлов жизни»	викторина
			беседа		Физическая химия	викторина
			беседа		Медицинские материалы	тест
			прак.раб.		Формы лекарственных препаратов	опыты
			прак.раб.		Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой долей	опыты
			прак.раб.		«Спасите больного»	игра
			прак.раб.		Исследование токсичности	опыты

					бытовых веществ	
			прак.раб.		Решение задач по общей химии	конкурс
			проект		Исследование лекарственных препаратов	защита проекта
			проект		Исследование лекарственных препаратов	защита проекта
			беседа		Понятие проект	тест
			беседа		Создание проекта	тест
			прак.раб.		Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий	Эксперимен
			прак.раб.		Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий	Защита проектов
			Проект		Защита проектов	Представление результата
			беседа		Заключительное занятие. Подведение итогов работы творческого объединения	Беседа

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютера с выходом в Интернет, соответствующего программного обеспечения.

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения: учебный кабинет.
2. Оснащение кабинета:

Мебель – стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

Техническое оборудование: компьютер, принтер, проектор, экран, доска.

Наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы.

Лабораторное оборудование центра «Точка роста».

3. Информационное обеспечение – реализация программы предполагает использование интернет-источников, электронных дидактических материалов и цифровых образовательных ресурсов.

### 2.2.2. Кадровое обеспечение

К реализации программы допускается специалист с педагогическим образованием. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с учащимися на принципах сотрудничества.

## 2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ / КОНТРОЛЯ

Для оценки результативности учебных занятий применяется входной, текущий и итоговый контроль.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<b>Входной контроль</b>		
В начале учебного года.	Определение имеющихся знаний и творческих способностей обучающихся.	Тест закрытого типа.
<b>Текущий контроль</b>		
В течение всего учебного года.	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Самостоятельная работа. - Творческая работа. Проектная работа. Итоговые выставки творческих работ. Портфолио и презентации исследовательской деятельности; Участие в конкурсах исследовательских работ
<b>Промежуточная аттестация</b>		
В конце первого полугодия.	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Тест закрытого типа.
В конце второго полугодия.	Определение результатов обучения.	Тест закрытого типа.
<b>Итоговая аттестация</b>		
По завершению обучения по общеобразовательной общеразвивающей программе .	Определение уровня развития обучающихся. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Презентация итогов работы на заседании школьного научного общества.

## 2.3. ФОРМЫ И СРОКИ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

### Методы проведения занятий:

- *Словесный метод:* рассказ, беседа, лекция, работа с литературным материалом. Деятельность обучающихся заключается в восприятии и осмыслении полученной информации, выполнение заданий в творческих тетрадах.

- *Наглядный метод*: использование раздаточного материала, показ фото и видеоматериалов, демонстрация наглядных пособий.
- *Практический метод*: тренинги, упражнения, творческие задания.

Формы проведения занятий:

- инструктаж;
- игра;
- беседа;
- лекция;
- просмотр видеофильмов;
- лабораторные работы;
- эксперименты;
- самостоятельная работа учащихся;
- практическая работа;
- наблюдение;
- экспресс-исследование;
- коллективные и индивидуальные исследования;
- защита исследовательских работ;
- мини-конференция;
- консультация.

## **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный химик» предусматривает следующие формы контроля: входной контроль, текущий контроль, промежуточная аттестация, итоговая аттестация.

Входной контроль применяется при поступлении обучающегося в организацию в форме закрытого тестирования. Текущий контроль определяется в течении учебного года, выявляется степень усвоения обучающимися учебного материала, выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. Промежуточная аттестация проводится два раза в год, за I и II полугодие в форме закрытого тестирования. Итоговая аттестация проводится в конце учебного года и по окончанию образовательной программы (май).

## **2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Методика обучения по программе «Хочу все знать» 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.

- Специализированный кабинет.
- Компьютер, проектор.
- Качественное освещение.
- Лабораторные столы.
- Наглядные пособия.
- Набор хим. посуды и принадлежностей для лаб. работ по химии (НПХЛ).
- Наборы атомов для самостоятельной сборки моделей молекул.
- Коллекция минералов и горных пород.
- Коллекция простых и сложных веществ.
- Реактивы:
  - Fe
  - Zn
  - Cu
  - S
  - ZnO
  - CaO
  - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - CuO
  - FeO
  - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
  - NaCl
  - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - HCl
  - CuSO<sub>4</sub>
  - FeSO<sub>4</sub>
  - MgSO<sub>4</sub>
  - NaOH
  - Pb(CH<sub>3</sub>COOH)<sub>2</sub>
  - Известковая вода
  - Сахар
  - Масло растительное
  - Раствор белка
  - Краситель
  - Уголь активированный
  - Чернила
  - Универсальная индикаторная бумага
  - Растворы индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж)
  - (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  - Люминофоры

## ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Аликберова Л.Ю., Н.С. Рукк. Полезная химия. – М.: Дрофа, 2015.
2. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии. Химия в школе, 2012, № 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-на-Дону: Феникс, 2014
7. Ледовская Е.М. Металлы в организме человека. Химия в школе, 2015, № 3, с. 44–47.
8. Макарова Н.А. Валеология и органическая химия. - М.: "Эверест-Химия"2017
9. Макаров К.А. Химия и медицина. М.: Просвещение, 2020
10. Мир химии. СПб, М.: М-Экспресс, 2015
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, 2020 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, -2012. -159 с
16. Скуднова Л.Г. Экология жилища и здоровья человека. Химия (ИД «Первое сентября»), 2019, №12, 15, 19
17. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика. – М.: Высш. шк. 2011. -288 с:

### *Литература для обучающихся*

1. Аликберова Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории. – М.: Дрофа, 2018.
2. Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных. – Ярославль: Академия К: академия холдинг, 2010.
3. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа, 2012.
4. Бочарова. Элективный курс «Химия в повседневной жизни». – Волгоград: ИТД «Корифей», 2017.
5. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. М.: Дрофа, 2015
6. Розен Б.Л. “Чудесный мир бумаги”. М.: “Химия”, 2011 г.

