

Управление образования Администрации города Ижевска  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №73»

ПРИНЯТО  
на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 10  
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ СОШ №73  
*М.А. Соротокина*  
Приказ № 195  
от «31» августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Естественнонаучной направленности  
«Занимательная химия»

Уровень сложности: базовый  
Возраст обучающихся: 15-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Татаркина Наталья  
Васильевна  
Учитель химии МБОУ СОШ №73

Ижевск 2023

## **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» имеет базовый уровень сложности, предназначена для формирования у учащихся интереса к химии как к науке.

Программа составлена на основании нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года, Одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196);

**Направленность программы** - естественнонаучная.

**Программа имеет базовый уровень сложности** с освоением специализированных знаний и химического языка.

### **Актуальность:**

Известно, что знакомство детей с веществами и химическими явлениями начинается в раннем детстве. Дети начинают экспериментировать дома с бытовыми веществами. Однако к началу изучения химии в 8-м классе познавательный интерес у школьников ослабевает, что связано со сложностью восприятия теоретического материала по химии. В рамках программы «Занимательная химия» обучающиеся проведут химические реакции, ознакомятся с названиями и свойствами некоторых химических веществ, приобретут начальные навыки работы с химической посудой и некоторым оборудованием, запомнят некоторые формулы веществ. Программа помогает расширить кругозор учащихся о взаимодействиях, явлениях в окружающем мире, стимулирует интерес к изучению окружающего мира.

### **Отличительная особенность**

Программа построена так, чтобы заинтересовать обучающихся изучением химии более глубоко и в дальнейшем приобрести профессию, связанную с химией или смежными науками. Важно отметить, что обучающимся будет показано, как можно «химичить» в домашних условиях, используя подручные средства, без приобретения специальных реактивов. Подобные формы обучения пробуждают любознательность и любопытство, которые столь необходимы в решении творческих задач.

**Адресат программы.** Программа предназначена для обучающихся – 15-17 лет.

Оптимальное количество обучающихся – 15 человек.

**Объем программы.** Занятия по программе проводятся из расчета: 1 год обучения – 3 раза в неделю по 1 часу, учебная нагрузка в год **108 часов, 36 недель.**

**Формы занятий:** теоретические, практические.

Методы, используемые на занятиях:

**Язык освоения программы** - русский

**Практическая значимость и преемственность.**

На занятиях программы «Занимательная химия» обучающиеся теоретически и практически узнают многое о химических веществах, учатся правильно и безопасно обращаться с химическим оборудованием и реактивами. Методами наблюдения, описание, проведение опытов учащиеся изучат свойства, состав и применение обычных и незнакомых им веществ. Данная программа подготавливает

обучающихся к освоению предмета химии через химические эксперименты. Программа позволит увлечься этим предметом и подготовиться к освоению его на более серьезном уровне.

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

**Формы обучения:** - групповые Занятия по программе проводятся из расчета: 1 год обучения – 3 раза в неделю по 1 часу, учебная нагрузка в год **108 часов, 36 недель.**

### **Методы обучения**

Беседа, игра, самостоятельная работа, выполнение практических упражнений и заданий.

**Режим занятий** - 3 раза в неделю по 1 часу.

Режим соответствует требованиям СанПиН по организации занятий в детских объединениях. Образовательный процесс строится, в соответствии с возрастными, психологическими возможностями и особенностями детей, что предполагает возможную необходимую коррекцию времени и режима занятий.

## **1.2. Цель и задачи программы**

### **Цель программы:**

Формирование у учащихся интереса к миру веществ и химических превращений, практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента.

### **Задачи программы:**

1. Формирование у учащихся навыки безопасного и грамотного обращения с веществами.
2. Формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента.
3. Развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели.
4. Развитие интереса у учащихся к изучению химии в школе.

## **1.3. Содержание программы**

### **Учебный план**

	тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1.</b>	<b>Ведение, техника безопасности.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
1.1.	Химия наука о веществах. ТБ	3	1	2	Проведение опыта
1.2.	Химическая посуда лаборатории	3	1	2	Составление кроссворда
1.3.	Химическое оборудование лаборатории	3	2	1	Беседа
<b>Раздел 2.</b>	<b>Виды смесей и</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Проведение</b>

	<b>растворы.</b>				<b>опытов.</b>
2.1.	Чистые вещества и смеси	3	1	2	
2.2.	Методы разделения смесей	6	3	3	
2.3.	Растворы. Насыщенные и ненасыщенные.	6	3	3	Практическая работа
<b>Раздел 3.</b>	<b>Кристаллы и цветные реакции.</b>	<b>42</b>	<b>21,5</b>	<b>20,5</b>	<b>Постановка эксперимента</b>
3.1.	Изучение методики роста кристаллов	6	3	3	
3.2.	Эффектные опыты	6	3	3	
3.3.	Признаки химических реакций	6	3	3	
3.4.	Вещество сода	3	1,5	1,5	
3.5.	Цветные реакции в химии	3	1,5	1,5	
3.6.	Вещество перекись водорода	3	1	2	
3.7.	Индикаторы	3	1,5	1,5	
3.8.	Плотность жидкости	6	3	3	
3.9.	Опыты, которые можно сделать дома	3	2	1	
3.10.	Проверка знаний	3	2	1	Лабораторная работа
<b>Раздел 4.</b>	<b>Кислые и щелочные растворы.</b>	<b>18</b>	<b>9,5</b>	<b>8,5</b>	<b>Постановка опыта</b>
4.1.	Химические вещества – кислоты	6	3	3	
4.2.	Химические вещества – щелочи	3	1,5	1,5	
4.3.	Углекислый газ	3	1,5	1,5	
4.4.	Газ кислород	3	1,5	1,5	
4.5.	Игра-квест	3	2	1	Лабораторная работа
<b>Раздел 5.</b>	<b>Качественный и количественный анализ. Методы проведения.</b>	<b>24</b>	<b>7,5</b>	<b>16,5</b>	<b>Постановка практического опыта</b>
5.1.	Химия молочных продуктов	3		3	
5.2.	Вещество крахмал	3	1,5	1,5	
5.3.	Невидимые чернила	6	3	3	
5.4.	Вода. Свойства воды	6	3	3	
5.5.	Подготовка к творческому отчету	3		3	
5.6.	Творческий отчет	3		3	Творческий отчет

## Содержание учебного плана

1. Тема: Химия- наука о веществах.  
Теория: Правила техники безопасности в химической лаборатории. Средства индивидуальной защиты в лаборатории. Знакомство с предметом химия. Что изучает. Что такое вещество, реактив, реагент, раствор. Что такое химия и чем она отличается от других наук.

2.Тема: Химическая посуда лаборатории.  
Теория: Мытье химической посуды. Обращение с разбитой посудой, слив реактивов из пробирок после эксперимента. Обучение обращению с химической посудой и оборудованием во время эксперимента.  
Практика: Лабораторная работа № 1 Изучение названий химической посуды.

Лабораторная работа №2 Тренировка наливания жидкости по нижнему мениску в цилиндр, колбу.

3.Тема: Химическое оборудование лаборатории.  
Теория: Знакомство с химическим оборудованием и приборами в химической лаборатории.  
Практика: Лабораторная работа №3 Нагревание с помощью спиртовки. Правильное расположение пробирки при нагреве веществ. Обращение со спиртовкой во время эксперимента. Получение дистиллята в пробирке.

4. Тема: Чистые вещества и смеси

Теория: Что такое смесь. Разновидности смесей, значение и области их использования в повседневной жизни человека.

5. Тема: Методы разделения смесей  
Теория: Примеры смесей однородных и неоднородных.  
Фильтрование.  
Практика: Лабораторная работа №4 Применение фильтрования в разделении неоднородных смесей. Разделение смеси песка и соли отстаиванием, выпариванием. Тренировка вырезания и складывания фильтра. Диаметр пор фильтров. Изучение работы со штативом, спиртовкой, чашкой для выпаривания.

6. Тема: Растворы: насыщенные и ненасыщенные.

Теория: Растворы веществ, значение.

Практика: приготовление растворов различной концентрации.

7. Тема: Изучение методики роста кристаллов.  
Теория: Образование кристаллов. Рост природных кристаллов в пещерах. Изучение выращивания кристаллов из сульфата меди (можно заменить алюмокалиевыми квасцами, красной кровяной солью или другими веществами). Изготовление затравки. Цвет, прочность, растворимость кристаллов.  
Практика: Лабораторная работа №5 Закладка эксперимента на выращивание кристалла сульфата меди из готовой затравки.

8. Эффектные опыты. Практика:Лабораторная работа №6. Опыты для младшего брата.

«Водородные мыльные пузыри», «Васильковая роза и розовый василек», «Фараоновы змеи», «Примерзание стакана», «Отсечение руки», «Секретные чернила», «Горючая смесь», «Перо жар-птицы», «Горящий снег»

9. Признаки химических реакций. Теория: Изменения веществ. Физические и химические явления. Химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций. Практика: Лабораторная работа №7 Физические явления (плавление парафина, сгибание стеклянной трубки)

Лабораторная работа №8. Химические явления (сода + уксус)  
10. Тема: Веществ сода.

Теория: Вещество сода. Состав, получение в промышленности. Органические и неорганические вещества. Что такое известковая вода.

Практика: Лабораторная работа №9 Опыт с получением углекислого газа из соды, надувание шарика, качественная реакция на углекислый газ с известковой водой, опыт «Угольная пена». Приготовление известковой воды.

11. Тема: Цветные реакции в химии.

Теория: Что такое химическая реакция. Что такое цветная реакция. Какие бывают реакции, если не происходит изменение цвета. Образование осадков, выделение газов в реакциях. Как узнать идет ли реакция?

Практика: Лабораторная работа №10 Опыты «Флаг в пробирке», «Химический цветок», «Вода превращается в вино». На усмотрение преподавателя допускается замена опытов другими для раскрытия темы.

12. Тема: Вещество перекись водорода.

Теория: Отличие перекиси водорода от воды. Концентрированная перекись водорода и разбавленная. Техника безопасности обращения с концентрированной перекисью водорода. Применение перекиси водорода как катализатора реакций. Понятие катализатор.

Практика: Лабораторная работа №11 Опыт «Жидкий свет» с перекисью водорода. Объяснение реакций. На усмотрение преподавателя допускается замена опытов другими для раскрытия темы.

13. Тема: Индикаторы.

Теория: Что такое индикатор и для чего он используется. Бумажный универсальный индикатор. Какие вещества входят в состав бумажного индикатора. Шкала универсального индикатора. Что такое значение pH.

Практика: Лабораторная работа №12 Действие метилового оранжевого на кислоту. Действие фенолфталеина на щелочь. Рисование с помощью фенолфталеина и щелочи (можно применить другие индикаторы на усмотрение преподавателя). Рассмотреть яркость рисунка, обратить внимание на его исчезновение. Измерение универсальным индикатором растворов кислот, щелочей, солей.

14. Тема: Плотность жидкости.

Теория: Почему одни жидкости смешиваются, а другие нет? Понятие о концентрации. Зависимость плотности от концентрации жидкости. Рассуждаем о плотности на примере раствора сахара (или соли). Плотность горячей и холодной воды. Плотность горячего и холодного пара в бане.

Практика: Лабораторная работа №13 Опыт «Радуга в пробирке» (сахарная или соленая вода разной концентрации), подкрашенная в разные цвета. Демонстрационный опыт с горячей и холодной водой, подкрашенных в синий и красный цвета.

15. Тема: Опыты, которые можно сделать дома

Теория: Химические вещества на нашей кухне: состав веществ, органические,

неорганические вещества, применение в химической лаборатории. Химические вещества из домашней аптечки.

Практика: Лабораторная работа № 14 Опыты с крахмалом, содой, сахаром, солью, и другими химическими веществами, применяемыми в быту..

Практика: Лабораторная работа № 15 Опыты, которые можно сделать дома с салициловой, лимонной кислотой, аскорбиновой кислотой, иодом, тетраборатом натрия, аспирином и другими химическими веществами, применяемыми в быту.

16. Тема: Проверка знаний.

Теория: Обучающимся рассказать, что их ждет проверка знаний изученного материала программы в виде экспериментальной контрольной работы. Для этого обучающиеся по своему желанию объединяются в микрогруппы по 2-3 человека. Обсуждаем задания контрольной работы.

Практика: Лабораторная работа № 16 На столах подготовлены задания контрольной работы

17. Тема: Химические вещества –кислоты. Теория: Понятие о химических соединениях кислот в химии. Состав кислот. Кислоты в нашем быту. Получение искусственной зубной эмали. Командная игра по названиям кислот. Ассоциативная игра по запоминанию соляной, серной, уксусной кислот. Практика: Лабораторная работа №17 Изучение некоторых общих свойств кислот.

Практика: Лабораторная работа № 18 Почему разрушается эмаль и яичная скорлупа?

18. Тема: Химические вещества – щелочи. Теория: Понятие о химических соединениях щелочах. Состав щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами. Щелочи в нашем быту. Применение. Ассоциативная игра по запоминанию названий щелочей. Практика: Лабораторная работа № 19 Изучение свойств щелочей.

19. Тема: Углекислый газ. Теория: Углекислый газ в природе и жизни человека. Практика: Лабораторная работа № 20 Получение углекислого газа.

20. Тема: Газ кислород Теория: Газ кислород в природе и жизни человека. Практика: Лабораторная работа № 21. Получение кислорода.

21. Тема: Игра-квест. Теория: Обобщение знаний по пройденным темам 7-10 Практика: Лабораторная работа № 22. Игра-квест.

22. Тема: Химия молочных продуктов. Теория: Понятие о полимерах. Натуральные полимеры – белки молока и молочных продуктов. Практика: Лабораторная работа № 23 Химия молочных продуктов.

23. Тема: Вещество крахмал. Теория: Вещество крахмал. Состав, получение в промышленности. Органические вещества.

Практика: Лабораторная работа №24 Опыт «Египетская ночь» и другие опыты с крахмалом, в том числе иод-крахмальная реакция. Опытным путем показать применение крахмала.

24. Тема: Невидимые чернила Теория: История возникновения тайных, невидимых посланий. Применяемые химические вещества невидимых чернил. Использование в наше время тайных посланий. Практика: Лабораторная работа № 25 Изготовление невидимых чернил и расшифровка тайных посланий.

25.Тема: Вода. Теория: Вода-главное химическое соединение для жизни на Земле. Состав воды. Практика: Лабораторная работа №26 Свойства воды. Способы очистки воды.

26.Тема: Подготовка к творческому отчету. Теория: Обсуждение и выбор тем по пройденному материалу. Подготовка к творческому отчету: выбор опытов, запись необходимого оборудования, нужных реактивов, разбивка в микрогруппы, обсуждение индивидуальных выступлений. Практика: Выбор опытов, подготовка оборудования, реактивов.

27. Тема: Творческий отчет. Теория: Обсуждение с обучающимися плана выступлений, выяснение уровня подготовленности отчетов. Практика: Творческий отчет каждого обучающегося, выступления в микрогруппах 2-3 человек

## 1.4. Планируемые результаты

### Личностные результаты

1.Познавательные – умение выделять необходимую информацию, чтобы провести эксперимент, выдвигать гипотезы почему получился или не получился предполагаемый результат.

2.Коммуникативные – умение высказывать и аргументировать свою точку зрения при обсуждении предполагаемых практических результатов

3.Регулятивные – умение планировать и анализировать свою деятельность, вносить необходимые изменения и дополнения в план действий, действовать по заданной инструкции, оценивать свой результат.

### Предметные результаты

1. Умение применять на практике навыки работы с химической посудой и оборудованием лаборатории.

2. Умение применять на практике изученные теоретические знания.

3. Знание правил техники безопасности при работе с веществами в химической лаборатории.

4. Умение наблюдать химические эксперименты.

### Метапредметные результаты

1. Умение находить необходимую информацию в Интернете, у представителей старшего поколения, специалистов химиков

2. Умение работать со специальным оборудованием

3. Умение организовать свою экспериментальную работу

4. Умение использовать теоретические знания на практике

5. Умение планировать и выполнять задания по алгоритму и творчески решать поставленную задачу.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Условные обозначения: Т – теория, П – практика, К – контроль.

Примечание. Июнь – июль - август – каникулы.

Год обучен	Количес тво	Временные периоды					Всего недель	Всего часов
		Сентябрь-	Ноябрь-	Январь-	Март-	Май (по		



ия	часов в неделю	октябрь (по неделям)	декабрь (по неделям)	февраль (по неделям)	апрель (по неделям)	неделям)		
		1-8	9-17	18-24	25-33	34-36	36	
1	3	ТКП	ТП	ТП	ТП	ПК	36	108

## 2.2. Условия реализации программы

- база проведения занятий - МБОУ «СОШ №73»;
- характеристика помещений - занятия проводятся в кабинете химии ;
- перечень оборудования:

1. Наборы реактивов по химии
2. Лабораторная посуда
3. АПХР
4. Спиртовка, штативы
5. Цифровые лаборатории по химии

Материально-технические условия реализации программы:

Компьютер

- кадровое обеспечение: педагог с высшим профессиональным образованием.

## Оценочные материалы

Зачётные тесты, запланированные в программе рассчитаны на 45 мин, служат для отслеживания результатов и удовлетворённости качеством программы. Разработаны критерии оценивания зачётных тестов в баллах и перевод первичных баллов в 5 - бальную шкалу

### Зачет №1

1. Символ химического элемента натрия:

- 1) Na                    2) Ba                    3) S                    4) Ca

2. Название химического элемента Ag:

- 1) бром                    3) цинк  
2) золото                    4) серебро

3. Символ химического элемента кальция:

- 1) C                    2) Si                    3) Ca                    4) K

4. Что означает запись  $4\text{CO}_2$  ?

- 1) четыре атома кислорода  
2) четыре молекулы углерода  
3) четыре молекулы углекислого газа  
4) восемь молекул кислорода

5. Сколько атомов серы в  $5\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ?

- 1) 5                    2) 7                    3) 15                    4) 10

6. Относительная атомная масса серы:

- 1) 32 г/моль                    3) 32  
2) 16                    4) 16 г/моль

7. Формула молекулы вещества, которая состоит из трех атомов калия, одного атома фосфора и четырех атомов кислорода: \_\_\_\_\_

8. Молекула сернистого газа состоит из одного атома серы и двух атомов кислорода. Какова формула сернистого газа?



1 уровень Рассчитайте объем кислорода в 150л кислородно-гелиевой смеси, если объемная доля кислорода составляет 6%.(3 балла)

2 уровень При анализе старинного кольца массой 3,34г было выяснено, что оно на 94,5% состоит из серебра, остальное – примеси других металлов. Рассчитайте массу примесей в старинном кольце. (4 балла)

3 уровень Составьте простейшую формулу соединения, в котором массовые доли натрия, серы и кислорода соответственно равны 29,1%, 40,5%,30,4% (5 баллов)

В каждом задании выполняется задание только одного уровня.

### **Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов– 15 баллов (100%)

13,5- 15 баллов – высокий уровень (90- 100%);

11 - 13 баллов – средний уровень (75 – 89 %);

7,5 – 10 баллов – низкий уровень (50-74%)

### **Критерии оценивания итогового мероприятия**

На итоговом мероприятии оценивается качество представленного и проведенного химического опыта по следующим критериям:

1. Исторический аспект проведенного опыта
    - 0 баллов: отсутствие исторической справки
    - 1 балл: обучающийся представил историческую справку о проведенном опыте (когда, кем и в каких условиях)
  2. Техника безопасности при проведении химического опыта
    - 0 баллов: химический опыт проведен с нарушением техники безопасности
    - 1 балл: химический опыт проведен с недочетами
    - 2 балла: химический опыт проведен с учетом техники безопасности
  3. Обоснованность выбора химического опыта
    - 0 баллов: обоснования нет
    - 1 балл: выбор химического опыта обоснован
- Итого 5 баллов

Уровни оценивания освоения программы «Мир химии»:

5 баллов – высокий уровень освоения программы

4 балла – средний уровень освоения программы

3 баллов – низкий уровень освоения программы

- Промежуточная аттестация – лабораторная работа.
- Итоговая аттестация – творческий отчет.

### **2.5. Методические материалы**

- особенности организации образовательного процесса– очная;

- формы организации образовательного процесса: коллективная, групповая, индивидуальная;
- формы организации учебного занятия- открытое занятие, практическое занятие, творческая мастерская.
- методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, игровой;
- воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.
- педагогические технологии- здоровьесберегающие технологии, технология работы в сотрудничестве, технология коллективного взаимообучения, технология игровой деятельности.
- алгоритм учебного занятия – мотивационный, основной, заключительный.
- дидактические материалы – дидактические пособия и диски по химии.

### Список литературы для обучающихся

1. Белько Е. Веселые научные опыты для детей. Увлекательные эксперименты в домашних условиях СПб.: Питер, 2020.-64 с.
2. Ивич А. Семьдесят богатырей.- М.: Мир, 2021.-96 с.
3. Левицкий М.М. Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном.-АСТ:Астрель, 2008.-448 с.
4. Сиборг Г. Химия. Курс для средней школы.-М.: Мир, 1971.-680 с.
5. Спектор А., Аниашвили К.С. Научные опыты и эксперименты.-АСТ:Астрель, 2020.-120 с.

### Список литературы для педагога

1. Балужева Г.А, Осокина Д.Н. Все мы дома химики.-М.: Химия, 1979.-127 с.
2. Белько Е. Веселые научные опыты для детей. Увлекательные эксперименты в домашних условиях СПб.: Питер, 2020.-64 с.
3. Ивич А. Семьдесят богатырей.- М.: Мир, 2021.-96 с.
4. Коновалов В.Н. Техника безопасности при работах по химии. Пособие для учителя.-3-е издание.-М.: Просвещение.1980-128 с.
5. Левицкий М.М. Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном.-АСТ:Астрель, 2008.-448 с.
6. Леенсон И.А. Занимательная химия (серия Школьнику для развития интеллекта).-М.:РОСМЭН.2000.-104 с.
7. Сиборг Г. Химия. Курс для средней школы.-М.: Мир, 1971.-680 с.
8. Спектор А., Аниашвили К.С. Научные опыты и эксперименты.-

### Информационное обеспечение программы

1. <https://bookree.org/reader?file=1333861&pg=203>/ЛевицкийМ.М. Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном.- АСТ:Астрель, 2008
2. <http://zircon81.narod.ru/Methodica.html> /Кристаллы
3. <https://libking.ru/books/child-/children/24003-aleksandr-ivich-70-bogatyrey.html/>  
Ивич А. Семьдесят богатырей.- М.: Мир, 2021
4. <https://findmykids.org/blog/ru/samye-interesnye-opyty-dlya-detey-va/>Блог Самые интересные опыты. ваш ребенок полюбит физику и химию.
5. <https://popmech-ru.turbopages.org/popmech.ru/s/diy/14366-izverzhenie-pustoty/>  
Опыты с перекисью водорода. Зрелищно и ярко.

6. <https://letidor.ru/obrazovanie/9-krutykh-opytov-kotorye-pomogut-rebenku-osvoit-programmu-po-khimii.htm> /Блог.9крутых опытов, которые помогут ребенку освоить программу по химии.
7. <https://www.vokrugsveta.ru/article/339933/> Журнал русского географического общества «Вокруг света» № 8, октябрь 2020, Опыт: палитра плотности.
8. <https://kopilkaurokov.ru/himiya/prochee/issliedovatel-skii-proiekt-v-mirieindikatorov> /С. Гоголев (руководитель Захарова Л.Ю.) Исследовательский