

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с.Лозное Чернянского района  
Белгородской области»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Руководитель центра «Точка роста» МБОУ  
«СОШ с. Лозное»

 А.В. Бараковская  
13.06.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ «СОШ с. Лозное»

 Е.Ф. Щепилова  
Приказ от 13.06.2023 г. № 66

**Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа технической  
направленности  
«Мир химии»  
(с использованием оборудования центра «Точка роста»)**

Срок реализации: 1 год.  
Возраст обучающихся: 13-15 лет (7-9 кл)

2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Мир химии» составлена в соответствии следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

- Федеральный Закон от 02.12.2019 N 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р).

- Приказ Минпросвещения России № 533 от 30.09.2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП, утвержденный приказом Минпросвещения России №196 от 09.11.2018г.»

- Приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20

- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);

- Устав МБОУ «СОШ с. Лозное» и другие нормативные документы, регламентирующие деятельность организации дополнительного образования.

### **Направленность программы.**

**Естественно-научная направленность.** Данная программа является программой общеинтеллектуальной направленности. Программа построена на следующих принципах:

- *Принцип научности* (знания основаны на объективных научных фактах).
- *Принцип последовательности и систематичности* (обучение от простого к сложному, «от незнания к знанию, от неумения к умению»).
- *Принцип наглядности* (осуществление связи между конкретным и абстрактным).
- *Принцип осмысленности* (перенос имеющихся знаний в новую ситуацию).
- *Принцип сознательности и активности* (применение знаний на практике).

### **Уровень программы.**

Программа ориентирована на школьников в возрасте 14-15 лет без специальной подготовки.

### **Актуальность.**

Актуальность программы обусловлена тем, что в учебном плане предмету «Химия» отведено всего 2 часа в неделю (8 класс), что дает возможность сформировать у учащихся лишь базовые знания по предмету. В тоже время возраст 8-го класса является важным для профессионального самоопределения школьников. Возможно, что проснувшийся интерес к химии может перерасти в будущую профессию.

### **Педагогическая целесообразность.**

Заключается в том, что базовый курс школьной программы предусматривает практические работы, но их явно недостаточно, чтобы заинтересовать учащихся в самостоятельном приобретении теоретических знаний и практических умений и навыков.

Для этого в курс «Первые шаги в химии» включены наиболее яркие, наглядные, интригующие эксперименты, способные увлечь и заинтересовать учащихся практической наукой химией.

В рамках национального проекта «Образование» создание центра естественно-научной направленности «Точка роста» позволило внедрить в программу цифровую лабораторию и качественно изменить процесс обучения химии.

Количественные эксперименты позволяют получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

### **Отличительные особенности, новизна программы.**

Особенность данной программы состоит в и том, что она не только дает воспитанникам практические умения и навыки, формирует начальный опыт творческой деятельности, но и развивает интерес обучающегося к эксперименту, научному поиску, способствует самоопределению учащихся, осознанному выбору профессии. Учащиеся смогут на практике использовать свои знания на уроках химии и в быту.

### **Вариативность содержания, возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории.**

При реализации содержания программы учитываются возрастные индивидуальные возможности подростков, ведущая деятельность, интересы, возможности, способности, создаются условия для успешности каждого ребенка. Обучение по программе осуществляется в виде теоретических и практических занятий, используются фронтальная, групповая и работа в парах с учетом уровня способностей учащихся. В основе работы объединения лежит принцип добровольности.

### **Адресат программы.**

Дополнительная образовательная программа «Мир химии» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно научных элементов.

Программа предназначена для детей от 11 до 16 лет.

В группы принимаются обучающиеся 5-9 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим профильный уровень знаний по математике, физике и информатике. Так как программа разделена на модули и предполагает большое количество практической работы предполагается формирование мини-групп (по 2 человека в каждой) для достижения максимального результата.

Занятия проводятся 1 раз в неделю

**Форма обучения** – очная, работа в мини-группах.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

Занятие длится 40 мин.

### **Объем и срок реализации программы.**

1 год обучения, 35 часов по 1 разу в неделю. Работа объединения начинается в сентябре, а завершается в мае.

### **Преимущество программы.**

Курс внеурочной деятельности идейно и содержательно связан с базовым курсом

химии и позволяет поддерживать взаимосвязь теории и практики, формирует устойчивую потребность применять полученные знания и навыки в повседневной жизни.

Программа построена на основе **межпредметной интеграции** с физикой, биологией и другими естественно-научными предметами.

### **Технологии обучения и их обоснование.**

**Способы определения результативности:**

- **Начальный контроль (сентябрь)** в виде визуального наблюдения педагога за соблюдением воспитанниками техники безопасности, поведением при работе с последующим обсуждением;
- **Текущий контроль (в течение всего учебного года)** в виде визуального наблюдения педагога за процессом выполнения учащимися практических работ, проектов, индивидуальных заданий, участия в предметной неделе естествознания;
- **Промежуточный контроль (тематический)** в виде предметной диагностики знания детьми пройденных тем;
- **Итоговый контроль (май)** в виде изучения и анализа продуктов труда учащихся (проектов; сообщений, рефератов), процесса организации работы над продуктом и динамики личностных изменений.

**Формы учёта знаний, умений при реализации программы.**

- Опрос;
- Обсуждение;
- Самостоятельная работа;
- Тестирование;
- Презентация и защита творческой работы (проекты и др.).

В конце учебного года обучающийся должен выполнить и защитить проект.

### **Формы организации образовательного процесса:**

В образовательном процессе используются различные формы проведения занятия: беседы; лекции; семинары; практическое занятие; химический эксперимент; работа на компьютере; экскурсии; выполнение и защита проектов.

**Тематический план программы «Первые шаги в химию»**

№ п/п	Название раздела	Тема занятия	Всего часов	Теория	Практика	Используемое оборудование
1	<b>Раздел 1. Введение. (2ч.)</b>	Вводное занятие.	2	1		
		Место химии в естествознании			1	
2	<b>Раздел 2. Экспериментальные основы химии. (8ч.)</b>	Вещества. Приемы обращения с веществами.	8	1		
		Правила безопасной работы при проведении эксперимента. Техника лабораторных работ.			1	
		Нагревательные приборы.				
		Чистые вещества, особо чистые вещества. Примеси. Смеси.			1	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп
		Методы познания в естествознании.			1	
		Вода. Растворы. Морская и пресная вода. Биологические жидкости			1	Датчик температуры платиновый
		Массовая доля растворенного вещества, или процентная			1	1

		концентрация вещества в растворе				
		Насыщенные и пересыщенные растворы.		1		Цифровой микроскоп
3	<b>Раздел 3. Знакомимся с миром наночастиц (8ч.)</b>	Моделирование	8	1		
		Строение вещества. Размеры частиц. Наночастицы		1	1	
		Коллоидные системы: почва, глина, природные воды, воздух дым, минералы, хлеб, молоко, масло, кровь... Коллоидные и истинные растворы		1		
		Методы и средства эмпирического исследования		1		
		Как степень измельченности влияет на общую площадь соприкасающихся частиц		1		
		Нанообъекты и обусловленность их уникальных свойств резким увеличением площади поверхности частиц		1	1	
		<b>Раздел 4. Химия на страже здоровья. (6ч.)</b>		Йод. Возгонка йода. Йод из аптеки	6	1
«Марганцовка». Перманганат калия		1	АПХР			
Перекись водорода. Свойства и применение пероксида водорода		1	Прибор для получения водорода			

		Ацетилсалициловая кислота. Аскорбиновая кислота			1	
		«Зеленка» или бриллиантовый зеленый		1		
		«Мыло чудесное»		1		Датчик рН
5	<b>Раздел 5. Химия пищи (5ч.)</b>	Сахар, крахмал, целлюлоза – родственники глюкозы	5		1	
		Алюминий: великий и ужасный			1	
		Уксусная кислота		1		Датчик рН, датчик электропроводности
		«Соленая наша жизнь»			1	
		Вред нитратов: миф или правда			1	Датчик электропроводности
11	<b>Раздел 6. Работа над проектами. (5ч.)</b>	<i>1. Этап выбора темы, постановки цели, задач исследования.</i>	5	1		
		<i>2. Этап выдвижения гипотезы.</i>		1		
		<i>3. Этап планирования пути достижения целей исследовательских (проектных) работ и выбора необходимого инструментария.</i>		1		
		<i>4. Этап проведения учебного исследования (проектной работы) с промежуточны</i>		1		

		<i>м контролем за ходом выполнения и коррекцией результатов.</i>				
		<i>5. Этап оформления, представления (защиты) продукта проектной работы</i>			2	
	<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	

### Содержание курса

Инструктаж по технике безопасности проводится на каждом занятии перед проведением эксперимента.

## 2. Введение

**2.1 Вводное занятие.** Знакомство учащихся с новым учебным курсом во внеурочной деятельности.

**2.2 Место химии в естествознании.** Зарождение химии как науки. Связь химии с практической жизнью человека.

*Практическая часть.*

Создание познавательных кроссвордов и других интерактивных упражнений на LearningAps.org или MyTest.

## 3. Экспериментальные основы химии

**3.1 Вещества. Приемы обращения с веществами.**

Изучение правил техники безопасности, предупреждающих и запрещающих знаков. Первая помощь. Противопожарные средства защиты.

Знакомство с веществами, встречающимися в быту: йодная настойка, медь, алюминий, соль, пищевая сода, лимонная кислота, уксусная кислота, вода, медный купорос. Отличие веществ по физическим свойствам: агрегатное состояние, цвет, запах, вкус, растворимость. Правила хранения веществ в лаборатории. Токсичность веществ для живых организмов определяется их химическими свойствами, их способностью вступать в химические реакции. Проявления токсичных веществ у человека: химический ожог, раздражение слизистых оболочек, катар дыхательных путей, аллергические реакции, острые дерматиты, канцерогенное действие, поражения органов, возможность летальных исходов. Правила отбора веществ (твердые, порошкообразные, жидкие, водные растворы, особое внимание – работа только с малыми объемами веществ).

*Тест* на основе заданий из открытого банка ФИПИ (раздел «Методы познания»)

**3.2 Правила безопасной работы при проведении эксперимента. Техника лабораторных работ.**

Знакомство с лабораторным оборудованием: стеклянная посуда (химические стаканы, колбы, воронки, делительные воронки, мерная посуда), весы, штативы

для пробирок и приборов, нагревательный прибор-спиртовка, фарфоровая посуда (выпаривательные чашки, тигли, ступки, шпатели) и др.

Безопасная работа со стеклом, пробками (демонстрация резки стеклянных трубок, их нагревания для изменения формы).

*Практическая часть.*

Сборка прибора для получения газов. Проверка на герметичность. Закрепление его на штативе. Рисунок прибора при помощи трафарета.

### **3.3 Нагревательные приборы.**

Спиртовка. Газовая горелка. Плитка. Водяная баня. Назначение нагревательных приборов.

Изучение спиртовки: составные части и их функция.

Горючее топливо для спиртовок: этиловый спирт. Особенности реакции горения: выделение тепла и света. Сухое горючее

Правила нагревания пробирок с водными растворами (предварительный прогрев всей поверхности, обязательный наклон пробирки, отверстие пробирки «от себя», закрепление держателя пробирки).

Использование тиглей при прокаливании веществ. Назначение операции прокаливания.

*Практическая часть.*

Изучение пламени. Рисунок пламени.

Сборка прибора для выпаривания соли (кольцо на штатив, выпаривательная чашка, водный раствор соли, спиртовка). Рисунок прибора при помощи трафарета.

### **3.4 Чистые вещества, особо чистые вещества. Примеси. Смеси.** Способы очистки веществ от примесей и разделения смесей. Фильтрация. Перегонка. Кристаллизация. Разделение с помощью магнита, делительной воронки

*Практическая часть.*

1 вариант: смесь речного песка и сахара.

2 вариант: смесь речного песка и поваренной соли.

Составить схему последовательности операций (растворение, фильтрация, выпаривание). Сравнить и обсудить результаты двух вариантов. Обратить внимание на смесь сахара и песка (у некоторых чашки покрылись коричневой массой), на важность условий проведения эксперимента, в данном случае на своевременное прекращение нагрева.

### **3.5 Методы познания в естествознании.**

Наблюдение. Эксперимент. Моделирование.

Условия проведения наблюдения как основного метода познания. Мыслительный и реальный эксперимент. Универсальные знания человечества на основе наблюдения. Физические и химические явления.

*Практическая часть.*

Броуновское движение под микроскопом. Обнаружение жира в семенах подсолнечника. Обнаружение крахмала в картофеле. Обнаружение углекислого газа в выдыхаемом воздухе. Добавление лимонной кислоты в чай. Оформление работы.

Название опыта	Как выполняли	Что наблюдали

Обратить внимание на практические задания прошлых занятий. Акцентировать, что метод наблюдения – основной метод познания.

**3.6 Вода. Растворы. Морская и пресная вода. Биологические жидкости:** кровь, лимфа, клеточный сок. Экологические проблемы воды. Электропроводность как свойство растворов электролитов (правила безопасности с электроприборами).

*Практическая часть.*

Определение с помощью электропроводности растворов: в каком химическом стакане находится дистиллированная вода. Даны три раствора: раствор поваренной соли, раствор сахара, дистиллированная вода. Оформление работы.

Название раствора	Что наблюдаем (загорается лампочка или нет)

Как распознать: в каком стакане – дистиллированная вода и раствор сахара. Должны предложить два способа: органолептический и выпаривание.

Проект «Изготовление самодельного прибора для исследования электропроводности растворов»

**3.7 Массовая доля растворенного вещества, или процентная концентрация вещества в растворе.**

Взвешивание. Разновесы. Навеска. Мерная посуда (мерные стаканы, колбы, цилиндры).

*Практическая часть.*

Приготовление растворов поваренной соли заданной концентрации.

Приготовление шипучего напитка из пищевой соды, лимонной кислоты, сахара и аскорбиновой кислоты: каждая группа определяет количество веществ на свое усмотрение. Сравнение и обсуждение приготовленных напитков с т.зр. вкуса, фиксации наблюдаемых эффектов, расчетов или выполнения «на глазок», экспериментальной культуры.

**3.8 Насыщенные и пересыщенные растворы.**

**Методика выращивания кристаллов.** Монокристалл. Кристаллические друзы. Что такое «затравка».

Демонстрация пересыщенного раствора ацетата натрия.

*Практическая часть.*

Приготовление насыщенных и пересыщенных растворов. Приготовление водных растворов медного купороса, хлорида натрия, сахарозы для выращивания кристаллов. Выращивание кристаллов из раствора каменной соли и йодированной соли: есть ли разница. Почему для выращивания кристаллов каменная соль лучше, чем йодированная. Получение окрашенных кристаллов соли с использованием пищевых красителей. Выращивание кристаллов медного купороса из водно-спиртовых растворов.

**4. Знакомимся с миром наночастиц**

**4.1 Моделирование.** Модели в естествознании (глобус, карты, физические модели, биологические муляжи, кристаллические решетки). Модели атомов и молекул в химии.

### *Практическая часть.*

Изготовление моделей молекул из подручных средств. Работа воображения.

#### **4.2 Структура вещества. Размеры частиц. Наночастицы.**

*Проектная задача № 1.* Как узнать примерные размеры витаминного драже «Ундевит», «Ревит», упаковки которых расположены у вас на столах, не открывая баночек.

*Проектная задача № 2.* У Вас на столах находятся мерный цилиндр, колба с водой, весы рычажного типа с набором разновесов. Предложите способы определения размеров молекул воды (практический и теоретический).

*Вопрос:* Относится ли молекула воды к наночастицам? Почему вирусы называют нанороботами?

#### **4.3 Коллоидные системы: почва, глина, природные воды, воздух дым, минералы, хлеб, молоко, масло, кровь...Коллоидные и истинные растворы.**

Оптические свойства: «эффект Тиндаля», «явление искрящихся слоев». Коллоидные частицы и их размеры. *Экспериментальная задача № 1.* На столах: лазерная указка и лазерный фонарик с красным лучом, два химических стакана: в одном заваренный пакетик чая, в другом – чистая вода. Пропустите луч лазерного фонарика через стаканы. В каком стакане, по-вашему мнению, находится коллоидная система? На чем основывается ваше предположение?

*Экспериментальная задача № 2.* Вам выданы растворы ацетата свинца  $Pb(CH_3COO)_2$  и иодида калия KI, штатив с пробирками, спиртовая горелка, пробиркодержатель. В пробирку налейте 2 мл раствора KI (высотой 2 см) и затем прилейте 2 мл раствора  $Pb(CH_3COO)_2$ . Образуется желтый осадок. Нагрейте пробирку до растворения осадка. Затем охладите пробирку около 2-3 мин и помещаем в сосуд с холодной ледяной водой. Что наблюдаете? Что происходит при встряхивании пробирки?

Итак, вы только что обнаружили различие между истинными растворами и коллоидными растворами. В последних вы наблюдали проявление оптических эффектов: «эффект Тиндаля» (эксп. зад. №1) и «явление искрящихся слоев» (эксп. зад. №2).

*Вопрос:* Как доказать, что мыльный раствор является коллоидной системой? (По рассеянию света в растворе -конус Тиндаля).

Что происходит если в мыльный раствор добавить поваренную соль? (Прозрачный прежде раствор резко мутнеет, образуются крупные хлопья). Знакомство с явлениями коагуляции и высаливания.

*Проектная задача № 1.* Два ученика приготовили смесь из растительного масла и воды: добавив половину чайной ложки масла в 200 мл воды. Один из них утверждает, что полученная смесь является коллоидным раствором, а другой это отрицает. Кто прав? Свой ответ иллюстрируйте снимками на мобильном телефоне. (Правы оба ученика. Все зависит от особенностей приготовления смеси. Если просто размешать масло в воде, то конус Тиндаля не наблюдается. Если же активно взбалтывать смесь в течение некоторого времени, то смесь мутнеет и в таком растворе хорошо виден конус рассеянного света, то есть появляются мелкодисперсные частицы капелек масла).

*Вывод:* коллоидные растворы можно обнаружить по оптическому тесту «эффект Тиндаля», который обнаруживается, если коллоидные частицы не превышают диапазон наноразмеров.

#### **4.4 Методы и средства эмпирического исследования.**

На предыдущих занятиях Вы выполняли экспериментальные и проектные

задачи. Как вы думаете, какие методы исследования вы использовали?

1. Наблюдение. 2. Эксперимент. 3. Измерение. 4. Сравнение

Вспомните задания, просмотрите свои записи и прокомментируйте их с точки зрения использованных методов исследования. Чем вы пользовались, чтобы решить поставленную перед вами проблему.

*Проектная задача № 1.* Найдите, чему равна плотность алюминиевой фольги и медной или стальной болванки неправильной формы, которые лежат на ваших столах. Идет обсуждение.

Должны предложить план решения этой задачи, определить какие необходимы измерительные приборы для решения этой задачи.

Сравнить найденное значение плотности алюминия, меди или стали со справочной величиной.

**4.5 Как степень измельченности влияет на общую площадь соприкасающихся частиц.** Объемные взрывы на мукомольном заводе, древесно-стружечном предприятии. Почему нельзя использовать бензин для розжига дров. Вспомнить «что такое площадь», «единицы измерения площади».

*Проектная задача № 1.* У вас на столах находятся либо кубик Рубика, либо маленькая упаковка сахара-рафинада. Найдите площадь целого кубика и общую площадь 9 малых кубиков, из которых состоит большой кубик; или целой упаковки сахара и общую площадь всех кусочков сахара в упаковке. Сравните значения площади целой фигуры и суммарной площади ее частей? Какую закономерность мы можем наблюдать?

**4.6 Нанообъекты и обусловленность их уникальных свойств резким увеличением площади поверхности частиц:** наночастицы, нанопленки, нановолокна, нанотрубки, нанополлимеры, дендримеры, цеолиты, квантовые точки.

*Проектная задача № 2.* Ухо лося имеет длину 12-13 мм, а частица магнетита  $Fe_3O_4$  – 20 нм. Увеличьте их в 1 миллиард раз. С какими объектами вы теперь будете их сравнивать? Какие физические величины изменяются при изменении линейных размеров?

*Проектная задача № 3.* Сколько листов бумаги А4 войдет в стакан объемом 100 мл?

Каждой группе выданы листы бумаги А4 и химические стаканы объемом 100 мл. Каждая группа ищет ответ на этот вопрос.

Предлагаем помощь: сомните листы в комок. Сколько комков бумаги вошло в один стакан? Найдите площадь отдельного листа А4 и площадь поверхности химического стакана. Найдите суммарную площадь комков бумаги, находящихся в стакане?

Делают вывод: она оказалась значительно больше площади поверхности стакана.

Каким образом мы увеличили суммарную площадь поверхности бумаги? (Уменьшением объема одного листа)

**4.7 Нанообъекты и обусловленность их уникальных свойств резким увеличением площади поверхности частиц:** наночастицы, нанопленки, нановолокна, нанотрубки, нанополлимеры, дендримеры, цеолиты, квантовые точки.

*Проектная задача № 4.* Найдите площадь своей черепной коробки и сравните ее с площадью поверхности больших полушарий и черепной коробки, если  $S(\text{кора б.п.}) = 2500 \text{ см}^2$ .  $S(\text{ч.к.}) = 4\pi r^2/2$ , где  $r = C/2\pi$ .

Объяснение: большая площадь больших полушарий объясняется наличием многочисленных складок.

*Экспериментальная задача.* На столах находятся стальная кнопка, железный гвоздь, кусочек медной проволоки, медная скрепка, гранулы алюминия и цинка, штатив с пробирками, соляная кислота. Поместите предложенные тела на дно пробирок и добавьте затем соляную кислоту (высота столба жидкости примерно 1,5см).

Опишите, что вы наблюдаете в каждой из пробирок. Знакомство с электрохимическим рядом напряжений металлов.

Название объекта	Название металла, из которого сделан объект	Что наблюдаем	Левее или правее относительно $H_2$ в эл/хим ряду

Вывод: с кислотой взаимодействуют металлы: .....

с кислотой не взаимодействуют металлы: .....

- Задание по учебнику М.А. Ахметова: ознакомьтесь с текстом на с. 13.

- С каким вы столкнулись противоречием? Медь и серебро в наносостояниях способны взаимодействовать с кислотами. Увеличение площади поверхности реагирующих частиц влияет не только на скорость реакции (объемные взрывы), но и на характер химических свойств.

Проект «В поисках коллоидных растворов»

## 5. Химия на страже здоровья.

### 5.1 Йод. Возгонка йода. Йод из аптеки.

*Практическая часть.*

Изготовление модели молекулы йода. Электронная, графическая формула йода

Проект «Обнаружение крахмала в продуктах питания».

### 5.2 «Марганцовка». Перманганат калия. Марганец и его степени окисления

*Практическая часть.*

Определение массовой доли кислорода в молекуле перманганата калия.

Расчет относительной плотности кислорода по воздуху.

Сборка прибора для получения кислорода методом вытеснения воздуха.

Эксперимент: сборка прибора для разложения перманганата калия.

Качественная реакция на кислород.

Цветные реакции с перманганатом калия (напр., перманганат калия и сульфит натрия, др.)

### 5.3 Перекись водорода. Свойства и применение пероксида водорода. Степень окисления кислорода в молекуле пероксида водорода.

Реакция разложения пероксида водорода. Как провести эксперимент.

Катализаторы. Оксид марганца (IV), фермент каталаза – катализаторы реакции разложения.

*Практическая часть.*

Оксид марганца (IV): написать формулу вещества и определить степень окисления.

Три пробирки, в каждой находится несколько мл аптечной перекиси водорода. Во вторую и третью пробирки поместите соответственно оксид марганца (IV) (на кончике шпателя) и свеженатертый картофель (на кончике шпателя).

Номер пробирки	Что добавили	Что наблюдаем

Написать уравнение реакции с обозначениями условий ее протекания.

Происходит ли реакция в первой пробирке? Предложите прибор для получения водорода при разложении пероксида водорода.

**5.4 Ацетилсалициловая кислота. Аскорбиновая кислота.** Кислотность среды. рН – индикаторы своими руками.

*Практическая часть.*

Описание физических свойств. Приготовление растворов ацетилсалициловой и аскорбиновой кислот. Действие индикаторов (фенолфталеина, лакмуса и метилоранжа) на их растворы.

индикаторы	Ацетилсалициловая кислота	Аскорбиновая кислота
Фенолфталеин		
Лакмус		
метилоранж		

Приготовление отвара красной капусты. Наблюдение изменения цвета отвара в разных растворах (уксусная, лимонная, аскорбиновая кислоты, поваренная соль, газированная вода, нашатырный спирт, пищевая сода, раствор мыла и стирального порошка).

Взаимодействие аскорбиновой кислоты с йодом. Вопрос: для каких целей можно использовать эту реакцию? (для обнаружения аскорбиновой кислоты в продуктах питания).

1 реагент аскорбиновая кислота	2 реагент йод	Что наблюдаем при их взаимодействии
Физические свойства: .....	Физические свойства: .....	

**5.5 «Зеленка» или бриллиантовый зеленый.** Цвет порошкообразного бриллиантового зеленого. Практическое значение и получение.

*Практическая часть.*

Физические свойства бриллиантового зеленого

Как доказать подлинность бриллиантового зеленого. Проведение последовательных реакций в одной пробирке с бриллиантовым зеленым: вначале

в пробирку добавить концентрированной соляной кислоты, а затем раствора щелочи NaOH. Оформление работы по своему усмотрению. Затем обсудить: как зафиксировали результаты эксперимента (изменение цвета, выпадение осадка). Проект «Можно ли использовать бриллиантовый зеленый как индикатор кислотности среды»

### 5.6 «Мыло чудесное»: хозяйственное и туалетное, жидкое и твердое.

*Практическая часть.*

Действие лакмуса на раствор мыла, раствор стирального порошка (доказательство щелочного характера моющих средств). Изучение этикеток твердого и жидкого мыла (различие в химическом составе). Растворение мыла в жесткой и дистиллированной воде. Эффект Тиндаля.

Проект «Мыловарение»

## 6. Химия пищи

### 6.1 Сахар, крахмал, целлюлоза – родственники глюкозы.

Что такое диабет. Гликемический индекс продуктов питания. Химические подсластители и их коварство.

*Практическая часть.*

Определение продуктов с высоким гликемическим индексом (работа с таблицей).

Определяем подсластители: аспартам, сорбит .... (Работа с этикетками.

Опыт: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II), свежеприготовленным. Исследование изменения содержания глюкозы в крови после сбалансированного обеда и после употребления фастфуда: кириешков, чипсов, сладких газированных напитков.

### 6.2 Алюминий: великий и ужасный. Почему не следует пользоваться алюминиевой посудой? Соперник кальция. Остеопороз. Металлы консервной банки.

*Практическая работа.*

Свойства алюминия и области применения алюминия на основании его свойств (повторение). Составить таблицу, кластер или схему.

Проведение химических реакций, характеризующих амфотерные свойства соединений алюминия.

Опыт 1. Алюминий и соляная кислота.

Опыт 2. Хлорид алюминия и гидроксид натрия

Опыт 3. Гидроксид алюминия и соляная кислота

Опыт 4. Гидроксид алюминия и гидроксид натрия

Название опыта	Что наблюдаем	Уравнение химической реакции

Вывод: .....

Проект «Ее величество – консервная банка: экспериментальное определение металлов».

### 6.3 Уксусная кислота. Столовый уксус, уксусная эссенция, ледяная уксусная кислота: в чем разница. Свойства уксусной кислоты и ее применение. Физиологическое воздействие кислоты.

*Практическая работа.*

Составление понятийной схемы: «что я знаю об уксусной

кислоте»(индивидуально, либо в группе).

Расчет концентрации кислоты при ее разбавлении.

Кислотность растворов пищевой соды и уксусной кислоты.

Гашение пищевой соды уксусной кислотой: признаки химической реакции (выделение газа, резкое увеличение объема реакционной смеси). Повторить реакцию гашения соды с использованием индикатора (напр., отвара краснокочанной капусты). Для чего необходимо было применение индикатора?

Обратить внимание, что выделение газа часто сопровождается увеличением объема реакционной смеси. Какие меры предосторожности нужно соблюдать при проведении таких реакций?

#### 6.4 «Соленая наша жизнь» (поваренная соль, поташ, глутамат натрия .....глауберова соль, медный купорос.....)

Пищевая сода, питьевая сода, кальцинированная сода, каустическая сода: одинаковые или разные вещества. Качественные реакции в химии.

*Практическая работа*

Определить: какое из веществ (пищевая сода, каустическая сода, кальцинированная сода) являются солями угольной кислоты.

Опыт 1. Действие индикаторами.

Опыт 2. Действие на растворы пищевой и каустической соды уксусной кислоты

Название опыта	Что наблюдаем	Вывод

Вывод: .....

Проведение опытов подтверждает, что пищевая сода, кальцинированная сода – это соли слабой угольной кислоты, а каустическая сода – растворимое основание.

Обсудить, как доказать опытным путем, что пищевая сода является кислой солью.

#### 6.5 Вред нитратов: миф или правда. Польза нитратов: важнейшие минеральные удобрения как источник азота. Круговорот азота. Почему венерина мухоловка поедает насекомых (так она восполняет недостаток азота в болотистых местах). Нитраты в качестве пищевых консервантов. Какие превращения происходят с нитратами в организме человека. Азот и его степени окисления.

*Практическая часть.*

Определение массовой доли азота в калийной, натриевой и аммонийной селитре. Вывод: какое из них более ценное азотное удобрение.

Проект «Влияние азотных удобрений на рост саженцев фасоли».

### 7. Работа над проектами – 5 ч

6. Этап выбора темы, постановки цели, задач исследования.

7. Этап выдвижения гипотезы.

8. Этап планирования пути достижения целей исследовательских (проектных) работ и выбора необходимого инструментария.

9. Этап проведения учебного исследования (проектной работы) с промежуточным контролем за ходом выполнения и коррекцией результатов.

10. Этап оформления, представления (защиты) продукта проектной работы.

**Цель программы:**

Формирование у учащихся научных представлений о химии в повседневной жизни человека через пробуждение интереса и развитие профессиональных

склонностей к предмету химия.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- расширить кругозор учащихся о мире веществ;
- использовать теоретические знания по химии на практике;
- обучить технике безопасности при выполнении химических реакций;
- сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ и цифрового оборудования;
- выявить творчески одарённых обучающихся и помочь им проявить себя.

**Развивающие:**

- способствовать развитию творческих способностей обучающихся;
- формировать ИКТ-компетентности;

**Воспитательные:**

- воспитать самостоятельность при выполнении работы;
- воспитать чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в команде; воспитать чувство личной ответственности.

**Связь содержания программы с учебными предметами:**

Курс внеурочной деятельности идейно и содержательно связан с базовым курсом химии и позволяет поддерживать взаимосвяз теории и практики, формирует устойчивую потребность применять полученные знания и навыки в повседневной жизни.

Программа построена на основе **межпредметной интеграции** с физикой, математикой, биологией и другими естественно-научными предметами.

**Ожидаемые результаты освоения обучающимися программы**

**Личностные результаты:**

- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы.
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

**Метапредметными** результатами «Первые шаги в химии» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- осуществлять целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

### **Познавательные УУД:**

- **анализировать**, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- **Осуществлять** сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- **Строить** логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- **Создавать** схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- **Составлять** тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- **Преобразовывать** информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- **Уметь** определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- обобщать понятия - осуществлять логическую операцию перехода от понятий с меньшим объемом понятиям с большим объемом;
- строить логические рассуждения, включающие установление причинно-следственных связей.
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

### **Коммуникативные УУД:**

- уметь формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать ее и координировать ее с позиции партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- отображать в речи содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- уметь аргументировать свою точку зрения;
- уметь осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- уметь работать в группе - устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.

### **Ожидаемые результаты реализации программы**

Предметными результатами реализации программы являются следующие умения:

- осознание роли веществ;
- определять роль различных веществ в природе и технике;
- объяснять роль веществ в их круговороте;
- рассмотрение химических процессов;
- использовать знания химии при соблюдении правил использования бытовых химических препаратов;
  - различать опасные и безопасные вещества;
- приводить примеры химических процессов в природе;
- находить черты, свидетельствующие об общих признаках химических процессов и их различиях;
- использование химических знаний в быту;
- объяснять значение веществ в жизни и хозяйстве человека;

- объяснять мир с точки зрения химии;
- формировать представления о будущем профессиональном выборе.

Кроме того, занятия призваны пробудить у учащихся интерес к химической науке, стимулировать дальнейшее изучение химии. Химические знания, сформированные на занятиях, информационная культура учащихся, могут быть использованы ими для раскрытия различных проявлений связи химии с жизнью.

**Условия реализации программы** – программа реализуется на базе «СОШ с. Лозное» с использованием оборудования Центра «Точка Роста».

### **Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы.**

Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Отечества.

Программа воспитания направлена на формирование духовного и нравственного развития, реализацию творческого потенциала, здорового образа жизни обучающихся.

В программе особое внимание уделяется формированию основных базовых для нашего общества ценностей (таких как: общественная жизнь, самодисциплина, честность, здоровье, оптимизм, терпение, толерантность, духовное развитие, уважение, творческая реализация, надежда, благодарность, вера), формулируется общая

**цель воспитания** – личностное развитие школьников.

#### **Задачи:**

- 1) Создание благоприятных условий для усвоения школьниками социально значимых знаний – знаний основных норм и традиций того общества, в котором они живут.
- 2) Создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников, и, прежде всего, ценностных отношений.
- 3) Создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Направление работы:

- работа с родителями
- участие в мероприятиях и конкурсах различного уровня.

**Приложение 1**

**Оценочные (контрольно-измерительные) материалы**

**Итоговый контроль осуществляется в виде защиты проектов.**

**Критериальная таблица оценки проекта**

Критерий			Базовый уровень				Повышенный уровень			
			1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов	8 баллов
<b>Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем</b>	Решение проблем	Постановка проблемы	Ученик подтвердил понимание проблемы, сформулированной учителем	Ученик объяснил причины, по которым он приступил к решению проблемы, сформулированной учителем	Ученик описал ситуацию и указал свои намерения	Ученик обосновал идеальную (желаемую) ситуацию	Ученик проанализировал ситуацию и назвал противоречие между идеальной и реальной ситуацией	Ученик назвал некоторые причины существования проблемы, сформулированной с помощью учителя	Ученик сформулировал проблему на основе детального анализа ситуации и привел анализ причин ее существования	Ученик указал некоторые последствия существования проблемы
		Целеполагание	Ученик подтвердил понимание цели и задач проекта, сформулированных учителем	Ученик с помощью учителя сформулировал задачи, соответствующие цели проекта	Ученик сформулировал задачи, адекватные цели проекта, определенной совместно с учителем	Ученик сформулировал цель проекта на основании проблемы, сформулированной совместно с учителем	Ученик предложил способ убедиться в достижении цели	Ученик обосновал достижимость цели и назвал риски	Ученик предложил возможные способы решения проблемы	Ученик предложил стратегию достижения цели на основе анализа альтернативы

Работа с информацией	Планирование	После завершения проекта ученик рассказал, что было сделано в ходе работы над проектом	После завершения проекта ученик описал последовательность и взаимосвязь предпринятых действий	Ученик выстроил в хронологической последовательности сформулированные совместно с учителем действия (шаги)	Ученик указал время, необходимое для выполнения сформулированных совместно с учителем действий (шагов)	Ученик зафиксировал результаты текущего контроля за соответствием деятельности плану	Ученик спланировал текущий контроль с учетом специфики деятельности (шагов)	Ученик предложил действия (шаги) в соответствии с задачами и назвал некоторые необходимые ресурсы	Ученик обосновал необходимые для реализации проекта ресурсы
	результатов	После завершения проекта ученик описал полученный продукт	На этапе планирования ученик описал продукт, который предполагает получить	Ученик детально описал характеристики продукта, важные для его использования	Ученик указал, каким образом он планирует использовать продукт	Ученик описал характеристики продукта, с учетом заранее заданных критериев оценки продукта	Ученик обосновал потенциал потребительской области использования продукта	Ученик сформулировал рекомендации по использованию полученного продукта другими	Ученик спланировал продвижение или указал границы использования продукта
	Прогнозирование	Ученик указывает на отсутствие информации, во время выполнения того действия, для которого эта информация необходима, задавая вопросы	Ученик указывает на отсутствие конкретной информации во время обсуждения с руководителем общего плана деятельности в рамках проекта, задавая вопросы	Ученик выделил из обозначенных учителем вопросов для изучения, те, информацией по которым не обладает.	Ученик указал, какая информация по тому или иному вопросу, поставленному учителем или самостоятельно, необходима для выполнения проекта	Ученик самостоятельно назвал виды источников, из которых он планирует получить информацию, рекомендованную учителем	Ученик организовал поиск информации в соответствии с планом работ по проекту	Ученик при планировании работы выделил вопросы, по которым необходимо получить сведения из нескольких источников	Ученик самостоятельно и аргументировано принял решение о завершении этапа сбора информации



Сформированность регулятивных действий			Ученик высказал свое впечатление от работы над проектом	Ученик назвал трудности, с которыми он столкнулся при работе над проектом	Ученик назвал сильные стороны работы над проектом	Ученик назвал слабые стороны работы над проектом	Ученик привел причины успехов и неудач (трудностей) в работе над проектом	Ученик предложил способ(ы) преодоления трудности (избегания неудач), с которыми он столкнулся при работе над проектом	Ученик аргументировал возможность использования освоенных в ходе проектной работы умения в других видах деятельности	Ученик проанализировал результаты работы над проектом с точки зрения жизненных планов на будущее
Сформированность коммуникативных действий		Письменная коммуникация	Ученик изложил вопрос с соблюдением норм оформления текста, заданных образцом	Ученик изложил вопрос с соблюдением норм оформления текста и вспомогательной графики, заданных образцом	Ученик изложил тему, включающую несколько вопросов с соблюдением норм и правил оформления текста	Ученик изложил тему, включающую несколько вопросов с соблюдением норм и правил оформления текста и вспомогательной графики, заданных образцом	Ученик изложил тему, имеющую сложную структуру и грамотно использовал вспомогательные средства,	Ученик поставил цель письменной коммуникации и определил жанр текста.	Ученик изложил вопрос, самостоятельно предложил структуру текста в соответствии с нормами и жанра	Ученик представил информацию в форме и на носителе, адекватных цели коммуникации
Сформированность коммуникативных действий		Устная коммуникация	Ученик выстроил свою речь в соответствии с нормами русского языка, обращаясь к тексту, составленному с помощью учителя	Ученик выстроил свою речь в соответствии с нормами русского языка, обращаясь к плану, составленному с помощью учителя	Ученик самостоятельно подготовил план выступления и соблюдал нормы публичной речи и регламент	Ученик использовал различные вербальные средства коммуникации	Ученик адекватно использовал невербальные средства или подготовленные наглядные материалы, предложенные учителем	Ученик самостоятельно использовал невербальные средства или грамотно подготовленные наглядные материалы	Ученик реализовал логическое или риторические приемы, предложенные учителем	Ученик самостоятельно реализовал логические или риторические приемы

**Содержательное описание каждого критерия**

<b>Критерий</b>	<b>Уровни сформированности навыков проектной деятельности</b>	
	<b>Базовый</b>	<b>Повышенный</b>
<b>Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем</b>	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы
<b>Знание предмета</b>	Продemonстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продemonстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
<b>Регулятивные действия</b>	Продemonстрированы навыки определения темы и планирования работы.  Работа доведена до конца и представлена комиссии;  некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления.  Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно
<b>Комму-никация</b>	Продemonстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации.	Тема ясно определена и пояснена.  Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Работа/сообщение вызывает

	Автор отвечает на вопросы	интерес. Автор свободно отвечает на вопросы
--	---------------------------	---

## **Список используемых источников**

## **Список основной литературы:**

1. Химическая энциклопедия. Т 1. М., 1988 г.
2. Кукушкин Ю.Н. «Химия вокруг нас», М. Высшая школа, 2018 г.
3. В.И. Кузнецов «Химия на пороге нового тысячелетия», «Химия в школе» № 1, 2017.
4. А.М. Юдин и другие. «Химия для вас». М. «Химия2002.

## **Список литературы для учителя:**

1. О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова «Настольная книга учителя химии», Дрофа, 2017.
2. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. Книга для учащихся, учителей и родителей. М.: АСТ-ПРЕСС, 2017;
3. К.А. Макаров «Химия и здоровье». М. «Просвещение».2005.
4. Ю.Н. Коротышева «Химические салоны красоты». «Химия в школе». № 1.2005 г.
5. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. Справ. издание. М.:Высшая школа, 2009
6. Ахметов М. А., Зорова Е.Ю. Обучение химии как процесс развития
7. познавательных стратегий учащихся [Текст]/ Ахметов М. А., Зорова Е.Ю.//Наука и школа.- 2015.- № 2.- С.81-87
8. Лазарев В. С. Проектная деятельность в школе: неиспользуемые возможности [Текст]/ Лазарев В. С. //Вопросы образования. – 2015.- № 3.-С. 292-307.
9. Воронцов А. Проектная задача [Электронный ресурс] / Воронцов А. - Журнал «Начальная школа».- 2007.- № 6. – Режим доступа: <http://nsc.1september.ru/article.php?id=200700608>
10. Введение в нанотехнологии. Химия [Текст]/ учебное пособие для учащихся 10 – 11 классов/ под редакцией Ахметова М.А. - СПб: образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2011 – 108 с. (серия Наношкола) 11.Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Пропедевтический курс «Старт в химию»/ Габриелян О.С.- Журнал «Химия в школе».- 2005.- № 8.- С. 19-26
12. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А., Чуракова О.В. Основы проектной деятельности школьника: методическое пособие по преподаванию курса (с использованием тетрадей на печатной основе)/ Под редакцией профессора Е.Я.Когана. - Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров». 2006. – 224 с.

## **Список литературы для обучающихся:**

1. В.А. Войтович «Химия в быту». М. «Знание». 2000.
2. «Энциклопедический словарь юного химика» М. «Педагогика», 2002.
3. «Эрудит», Химия – М. ООО «ТД «Издательство Мир книги»», 2018.
4. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. Книга для учащихся, учителей и родителей. М.: АСТ-ПРЕСС, 2017;
5. Мир химии. Занимательные рассказы о химии. Сост. Ю.И.Смирнов. СПб.: «МиМ-Экспресс», 1995.

## Календарно-тематическое планирование

№ урока	Наименование темы, раздела Наименование темы занятия	количество часов в теме, разделе
1	Вводное занятие.	1
2	Место химии в естествознании	1
3	Вещества. Приемы обращения с веществами.	1
4	Правила безопасной работы при проведении эксперимента. Техника лабораторных работ.	1
5	Нагревательные приборы.	1
6	Чистые вещества, особо чистые вещества. Примеси. Смеси.	1
7	Методы познания в естествознании.	1
8	Вода. Растворы. Морская и пресная вода. Биологические жидкости	1
9	Массовая доля растворенного вещества, или процентная концентрация вещества в растворе	1
10	Массовая доля растворенного вещества, или процентная концентрация вещества в растворе	1
11	Насыщенные и пересыщенные растворы.	1
12	Моделирование	1
13	Строение вещества. Размеры частиц. Наночастицы	1
14	Строение вещества. Размеры частиц. Наночастицы	1
15	Коллоидные системы: почва, глина, природные воды, воздух дым, минералы, хлеб, молоко, масло, кровь...Коллоидные и истинные растворы	1
16	Методы и средства эмпирического исследования	1
17	Как степень измельченности влияет на общую площадь соприкасающихся частиц	1
18	Нанообъекты и обусловленность их уникальных свойств резким увеличением площади поверхности частиц	1
19	Нанообъекты и обусловленность их уникальных свойств резким увеличением площади поверхности частиц	1
20	Йод. Возгонка йода. Йод из аптеки	1
21	«Марганцовка». Перманганат калия	1
22	Перекись водорода. Свойства и применение пероксида водорода	1
23	Ацетилсалициловая кислота. Аскорбиновая кислота	1

24	«Зеленка» или бриллиантовый зеленый	1
25	«Мыло чудесное»	1
26	Сахар, крахмал, целлюлоза – родственники глюкозы	1
27	Алюминий: великий и ужасный	1
28	Уксусная кислота	1
29	«Соленая наша жизнь»	1
30	Вред нитратов: миф или правда	1
31	<i>11. Этап выбора темы, постановки цели, задач исследования.</i>	1
32	<i>12. Этап выдвижения гипотезы.</i>	1
33	<i>13. Этап планирования пути достижения целей исследовательских (проектных) работ и выбора необходимого инструментария.</i>	1
34	<i>14. Этап проведения учебного исследования (проектной работы) с промежуточным контролем за ходом выполнения и коррекцией результатов.</i>	1
35	<i>15. Этап оформления, представления (защиты) продукта проектной работы</i>	1
36	<i>15. Этап оформления, представления (защиты) продукта проектной работы</i>	1