

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №2  
ГО Карпинск

СОГЛАСОВАНО  
решением Педагогического совета  
протокол № 01  
от « 30 » августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом № 77  
от « 30 » августа 2023г.  
Директор МАОУ СОШ № 2  
И.Н. Вибе



Рабочая программа курса внеурочной деятельности

**«Занимательная химия»**

Направление: общеинтеллектуальное

Программа для обучающихся 5-6 классов

Срок освоения – 2 года

г. Карпинск, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка.....	2
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Занимательная химия».....	8
Личностные результаты: .....	8
Метапредметные результаты .....	9
Предметные результаты .....	11
Содержание курса внеурочной деятельности «Занимательная химия».....	13
Тематическое планирование.....	15
Литература.....	24

# I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

Рабочая программа внеурочной деятельности «Занимательная химия» (далее – Программа) для 5–6 классов составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденном приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», а также с учетом:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05. 2021 № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (Зарегистрирован Минюстом России от 05.07. 2021 № 64100);

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05. 2021 № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Зарегистрирован Минюстом России от 05.07. 2021 № 64101);

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18. 07. 2022 № 569 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (Зарегистрирован Минюстом России от 17.08. 2022 № 69676);

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07. 2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Зарегистрирован Минюстом России от 17.08. 2022 № 69675);

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 7 июля 2012 г. № 24480);

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07. 2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом министерства образования и науки Российской Федерации 12.09.2022 № 70034);

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07. 2023 № 74229);

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07. 2023 № 74223);

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07. 2023 № 74228);

«Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных образовательных программ», основной образовательной программы основного общего образования МАОУ СОШ №2

Программа модифицирована, составлена на основе программы Быковой А.В. «Юный химик» (Чернобельская, Г.М., Дементьев А.И. Мир глазами химика. Учебное пособие. К пропедевтическому курсу химии 7 класса. Химия, 1999) и ориентирована на обучающихся 5-6 класса, т.е. того возраста, в котором интерес к окружающему миру особенно велик, а специальных знаний ещё не хватает. Данная программа составлена по учебным пособиям с подробными инструкциями и необходимым теоретическим материалом.

Курс введен в часть учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений МАОУ СОШ №2 на 2023-2024 уч. г.

Реализация данной программы естественнонаучной направленности предусматривает использование оборудования, средств обучения и воспитания центра «Точка роста».

### **Актуальность**

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно - исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественнонаучного цикла, естественным наукам и технологиям.

Данная программа предполагает такое развитие школьников, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию. Обучающиеся не столько приобретают дополнительные знания по химии, сколько развивают способности самостоятельного приобретения знаний, критически оценивать полученную информацию, излагать свою точку зрения, выслушивать другие мнения и конструктивно их обсуждать. Опыты, наблюдения и самостоятельные исследования рассчитаны на использование типового оборудования кабинета химии.

Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом. Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

– навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;

– навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;

– навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;

– навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей;

– навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно - исследовательская деятельность школьника.

Обучающиеся могут практически использовать свои знания в школе на уроках химии и в быту. Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

### **Цель курса:**

Формирование естественнонаучного мировоззрения школьников.

- Ознакомление с объектами материального мира.
- Расширение кругозора школьников: использование методов познания природы –наблюдение физических и химических явлений, простейший химический эксперимент.
- Создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие».

### **Задачи:**

• Познакомить с простыми правилами техники безопасности при работе с веществами; обучение тому, как использовать на практике химическую посуду и оборудование (пробирки, штатив, фарфоровые чашки, пипетки, шпатели, химические стаканы, воронки и др.).

• Формировать представления о качественной стороне химической реакции. Описывать простейшие физические свойства знакомых веществ (агрегатное состояние, прозрачность, цвет, запах), признаки химической реакции (изменение окраски, выпадение осадка, выделение газа).

• Научить выполнять простейшие химические опыты по словесной и текстовой инструкции.

• Дать возможность овладеть элементарными навыками исследовательской деятельности.

• Развивать наблюдательность, умение рассуждать, анализировать, доказывать, решать учебную задачу.

• Сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования.

• Акцентировать практическую направленность преподавания.

### **Варианты реализации программы и формы проведения занятий.**

Программа курса «Занимательная химия» предназначена для учащихся 5–6 классов. Рассчитана на удовлетворение любознательности тех учащихся, которые интересуются химическими веществами и навыками экспериментирования. Педагогу важнее акцентировать свое внимание не столько на качестве результата проекта или исследования, сколько на том, чтобы учащийся получал знания в том числе и через выполнение практического задания, делал выводы и умозаключения на основании своего исследования, учился сравнивать его результаты с теоретическим материалом и исследованиями других школьников. Таким образом, школьник освоит основы проектно-исследовательской деятельности и приобретет навык критического отношения к материалу.

Программа разбита на модули, которые могут быть использованы либо частично, либо полностью. При проведении занятий предусмотрены такие формы работы, как беседы, дискуссии, виртуальные экскурсии и др.

Содержание учебного материала программы соответствует целям и задачам предпрофильного обучения и обладает новизной для обучающихся. Данный курс способствует развитию интереса к этой удивительной науке, формировать научное

мировоззрение, расширять кругозор обучающихся, а так же способствовать сознательному выбору химико-биологического профиля. Кроме того, данный курс направлен на удовлетворение познавательных интересов обучающихся в области экологии, валеологии; поэтому он будет полезен широкому кругу обучающихся.

Привлечение дополнительной информации межпредметного характера о значимости химии в различных областях народного хозяйства, в быту, а так же в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья позволяет заинтересовать школьников практической химией; повысить их познавательную активность, расширить знания о глобальных проблемах, развивать аналитические способности.

Содержание данной программы направлено на развитие экологической культуры обучающихся, ответственного отношения к природе, обосновывает необходимость ведения здорового образа жизни для сохранения здоровья не только каждого человека, но и всего общества.

#### **Место курса «Занимательная химия»:**

Курс рассчитан на 2 года занятий, объем занятий – 68 ч: 5 классы – 34ч, 6 классы – 34 ч в неделю. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных двухчасовых занятий с обучающимися 5, 6 классов один раз в неделю. Предусмотренные программой занятия проводятся в смешанных группах, состоящих из учащихся 5, 6 классов.

Методы и приемы, используемые при изучении курса:

- химический эксперимент, начинающийся со знакомства с препаративной химией;
- прикладные занятия, позволяющие взглянуть на окружающий мир глазами химика;
- раскрытие места химии как интегрирующей науки через усиление межпредметных связей с другими предметами;
- занимательность;
- раскрытие значения химии в обеспечении экологической безопасности;
- работа со справочной литературой, энциклопедиями, ресурсами Internet.

Формы проведения занятий:

- эксперимент;
- защита проекта;
- беседа;
- соревнование;
- активные и пассивные (настольные) химические игры.

Содержание программы курса «Занимательная химия» предоставляет широкие возможности для осуществления дифференцированного подхода к учащимся при их обучении, для развития творческих и интеллектуальных способностей, наблюдательности, эмоциональности и логического мышления.

Новизна программы в том, что с целью повышения эффективности образовательного процесса используются современные педагогические технологии: метод проектов, исследовательские методы, информационные технологии обучения.

Основной формой работы являются внеурочные занятия, проводимые в кабинете химии.

Перед учебными и практическими занятиями проводится инструктаж с учащимися по соблюдению техники безопасности при проведении эксперимента, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

#### **Особенности работы учителя по программе.**

Задача учителя состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации школьника, раскрывая потенциал каждого через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы учителя в первую очередь является личностное развитие учащегося. Личностных результатов учитель может достичь, увлекая ученика совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием. Примерная схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.
2. Подготовка к экспериментальному занятию, обсуждение объектов для практического занятия.

3. Проведение практического занятия – основная задача освоение методологии данного эксперимента.

4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.

5. Помочь ученику проанализировать результаты эксперимента. Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности школьников можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научнопрактической конференции.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

---

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **Личностные результаты**

- гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.
- патриотического воспитания: отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.
- духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.
- эстетического воспитания: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.
- физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.
- трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.
- экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.
- понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.
- адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

### **Метапредметные результаты**

*В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями: Базовые логические действия:*

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).



#### *Базовые исследовательские действия:*

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения;
- причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### *Работа с информацией:*

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

#### *В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями*

##### *Общение:*

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

##### *Совместная деятельность (сотрудничество):*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при

решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;

- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);

- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;

- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

*В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:  
Самоорганизация:*

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;

- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;

- делать выбор и брать ответственность за решение.

*Самоконтроль (рефлексия):*

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям.

*Эмоциональный интеллект:*

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

- выявлять и анализировать причины эмоций;

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

- регулировать способ выражения эмоций.

- Принятие себя и других;

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;

- открытость себе и другим;

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;

- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

### **Предметные результаты**

#### **Знать:**

Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека.

Когда соль – яд.

Полезные и вредные черты сахара.

Что такое «антиоксиданты».

Чем полезна пищевая сода и может ли она быть опасной.

Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Какую опасность могут представлять ароматизаторы пищи и вкусовые добавки.

Почему иод надо держать в плотно закупоренной склянке.

Свойства обычной зелёнки, перекиси водорода, свойства марганцовки.

Что полезнее: аспирин или уксус.

Какую опасность может представлять марганцовка.

Как поступить со старыми лекарствами.

Отличие хозяйственного мыла от туалетного.

Какие порошки самые опасные

Кто такие «токсикоманы»

Чем опасны нитраты.

Значение различных минеральных удобрений.

Керосин и другое бытовое топливо.

- Качественный и количественный состав воздуха последствия загрязнения окружающей среды веществами, содержащимися в выхлопных газах автомобилей, промышленных отходах, средствах бытовой химии.

- Проблему загрязнения воздушного бассейна (причины, источники, пути сохранения чистоты).

- Роль озонового слоя в биосфере; причинах и последствиях его истощения (понятие «озоновые дыры»).

- Примерный качественный состав природных вод.

- Роль воды как активной внутренней среды организма и как непосредственного участника биохимических процессов.

- Методы очистки пресной воды от загрязнений.

- Нормирование качества питьевой воды.

- Проблему загрязнения водного бассейна (причины, источники, пути сохранения чистоты).

- Проблему пресной воды (запасы, получение, экономия, рациональное использование).

- Проблему содержания понятия «парниковый эффект».

- Проблему «кислотных дождей», пути решения проблемы.

- Состав пищи, пищевых добавках, их действию на организм.

- Проблему, связанную с избытком минеральных удобрений в почве.

- Состав строительных материалов, возможных негативных последствиях; о фенольных строениях, вызывающих аллергические заболевания.

- Основные источники и причины загрязнения окружающей среды металлами.

- Законодательство в области охраны атмосферного воздуха и водных ресурсов планеты.

- Экологические проблемы местного значения.
- Роль химии в решении экологических проблем.

**Уметь:**

- Обращаться с лабораторным оборудованием и веществами, соблюдая правила техники безопасности

- Проводить простейшие опыты, исследования
- Применять полученные знания на практике и в быту;
- Составлять схему круговорота воды в природе, обосновывать его роль в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения.

- Оценивать состояние воздушной и водной сред, сопоставляя фактические данные и нормы качества.

- Раскрывать сущность проблем загрязнения воздушной и водной сред планеты и находить их решения.

- Бережно относиться к воде, экономно её расходовать.
- Применять простейшие методы очистки питьевой воды.
- Анализировать состав пищевых продуктов по этикеткам, уметь выбирать безвредные.

- Использовать дополнительный информационный материал по изучению местных экологических проблем.

- Вести себя в природной среде в соответствии с экологическими требованиями.
- Оценивать состояние природной среды своей местности и находить пути его улучшения.

Кроме этого обучающиеся должны:

1. Повысить свой общекультурный уровень.
2. Научиться находить необходимый материал в различных источниках (книги, Интернет и др.)
3. Создавать и представлять доклады в форме презентаций.
4. Пользоваться химической посудой, реактивами и проводить простейшие химические опыты.
5. Соблюдать правила техники безопасности при проведении химического эксперимента.

### III. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

---

#### Раздел 1. Введение. Знакомство с лабораторным оборудованием (4 ч + 4 ч)

Вводное занятие. Знакомство с учащимися, анкетирование: (что привело тебя в кружок “Занимательной химии”). Выборы совета, девиза, эмблемы кружка, знакомства кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, предложенного учителем.

Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты. Игра по технике безопасности.

Знакомство с лабораторным оборудованием. Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования.

Нагревательные приборы и пользование ими. Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки. Нагревание и прокаливание. Демонстрация фильма.

#### 2.1. Кухня (10 ч)

Поваренная соль и её свойства. Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека. Когда соль – яд.

*Практическая работа №1. Выращивание кристаллов из соли. Практическая работа №2. Исследование кристаллов в микроскоп.*

Сахар и его свойства. Полезные и вредные черты сахара. Необычное применение сахара.

*Практическая работа №3. Выращивание кристаллов сахара. Практическая работа №4. Исследование кристаллов в микроскоп.*

Растительные и другие масла. Почему растительное масло полезнее животных жиров. Что такое «антиоксиданты».

Сода пищевая или двууглекислый натрий и его свойства. Опасный брат пищевой соды – сода кальцинированная. Чем полезна пищевая сода и может ли она быть опасной.

Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Душистые вещества и приправы. Горчица. Перец и лавровый лист. Ванилин. Фруктовые эссенции. Какую опасность могут представлять ароматизаторы пищи и вкусовые добавки.

#### 2.2. Аптечка (5 ч)

Аптечный иод и его свойства. Почему иод надо держать в плотнозакупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Необычные свойства обычной зелёнки.

Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Что полезнее: аспирин или упсарин. 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. Чего не хватает в вашей аптечке.

### **2.3. Ванная комната (2 ч)**

Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Горит ли мыло. Что такое «жидкое мыло».

Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные.

Надо ли опасаться жидких моющих средств.

Кальцинированная сода и тринатрийфосфат – для чего они здесь. Соль для ванны и опыты с ней.

### **2.4. Туалетный столик (1 ч)**

Лосьоны, духи, крема и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты. Можно ли самому изготовить питательный крем. Чего должна опасаться мама.

### **2.5. Папин «бардачок» (4 ч)**

Каких только химикатов здесь нет – и все опасные! Паяльная кислота - это на самом деле кислота?

Суперклей и другие строительные материалы. Кто такие «токсикоманы» и на что они себя обрекают.

Электролит – это что-то знакомое.

Бензин, керосин и другие горючие жидкости. Обыкновенный цемент и его опасные свойства.

### **2.6. Садовый участок (4 ч)**

Медный и другие купоросы. Можно ли хранить медный купорос в алюминиевой посуде. Ядохимикаты. Забытые ядохимикаты: что с ними делать.

*Практическая работа №5. Выращивание кристаллов из медного купороса.*

*Практическая работа № 6. Исследование кристаллов в микроскоп.*

Минеральные удобрения. Значение различных минеральных удобрений. Чем опасны нитраты. Как распознать минеральные удобрения. Как долго хранят минеральные удобрения.

### **3.1 Вещества вокруг тебя, оглянись (10 ч)**

Домашняя лаборатория из хозяйственного и продуктового магазина.

Серный цвет и сера молотая. Отбеливатель «Персоль». Калиевая селитра. Каустическая сода. Кислота для пайки металла. Растворители. Керосин и другое бытовое топливо. Минеральные удобрения и ядохимикаты. Раствор аммиака. Стеклоочистители.

Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств.

Сахар, соль, крахмал, сода, уксус, спички. Знакомые незнакомцы.

Могут ли представлять опасность вещества из хозяйственного и продуктового магазинов.

### **3.2. Аптека (5 ч)**

Аптека – рай для химика. Аптечный иод, чем он отличается от истинного иода. Марганцовка и глицерин – опасное сочетание. Формалин. Как посеребрить монету и стекло.

Салициловая кислота и салицилаты. А еще, какие кислоты есть в аптеке. Эта вкусная иполезная глюкоза. Химические свойства и применение глюкозы.

Спирт и спиртовые настойки. Сорбит: тоже спирт. Эфиры из аптеки. Мазь

«Вьетнамский бальзам».

Перекись водорода, активированный уголь и другие старые знакомые. Кто готовит и продаёт нам лекарства.

### **3.3. Берег реки (4 ч)**

Крупные открытия иногда делают случайно. Что можно найти на берегах наших рек.

Карбонаты вместе с силикатами составляют основу земной коры. Как обнаружить в природе карбонатные минералы и горные породы.

Есть ли у нас железная руда. Чем полезен неглазурованный фарфор. Медная руда не такая уж редкая. Как отличить медный колчедан от золота.

### **4.1. Биосфера – среда жизни человека (1 ч)**

Биосфера. Глобальные экологические проблемы, связанные с хозяйственной деятельностью человека: парниковый эффект, уменьшение озонового слоя, загрязнения тяжёлыми металлами, нефтепродуктами; кислотные дожди.

### **4.2. Атмосфера. Воздух, которым мы дышим (6 ч)**

Атмосфера. Состав воздуха. Кислород. Растения как поставщики и потребители кислорода. Основные виды загрязнений воздуха и их источники. Кислотные дожди.

Увеличение концентрации углекислого газа и метана в атмосфере. Пути решения проблемы защиты атмосферы. Сокращение выброса углекислого газа за счёт повышения эффективности топлив, замена бензина и других нефтепродуктов экологически менее вредными топливами.

Водородное топливо. Перспективы использования альтернативных источников энергии: ветра, солнца.

Международное законодательство по проблеме охраны атмосферы. Приёмы поддержания чистоты воздуха в помещениях.

*Практическая работа №7. Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Состав воздуха в кабинете химии. Химическое загрязнение атмосферы. Анализ состава атмосферных осадков на кислотность.*

### **4.3. Гидросфера. Вода, которую мы пьём (6 ч)**

Гидросфера. Распределение вод гидросферы. Круговорот воды в природе, его значение в сохранении природного равновесия.

Вода - универсальный растворитель. Влияние растворителя на химическую активность веществ (проявление токсичности веществ при их растворении в воде). Химический состав природных вод.

Жёсткость воды. Санитария питьевой воды. Понятие о ПДК веществ в водных стоках.

Водоочистительные станции. Методы, применяемые для очистки воды, их эффективность.

Охрана природных вод: законодательство, международное сотрудничество.

*Практическая работа №8. Анализ водопроводной и технической воды. Сравнение чистой и загрязнённой воды по параметрам: запах, цвет, прозрачность, рН, наличие осадка после отстаивания, пригодность для использования*

*Практическая работа №9. Определение жёсткости воды.*

### **4.4. Пища, которую мы едим (5 ч)**

Что нужно знать, когда покупаешь продукты и готовишь пищу. Пищевая ценность белков, углеводов, жиров. Минеральные вещества: микро - и макроэлементы.

Пищевые добавки. Синтетическая пища.

Процессы, происходящие при варке овощей. Содержание нитратов в растительной пище и советы по уменьшению их содержания в процессе приготовления пищи.

Качество пищи и проблема сроков хранения пищевых продуктов.

*Практическая работа №10. Определение нитратов в плодах и овощах.*

*Практическая работа №11. Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на организм человека.*

#### **4.5. Дом, в котором мы живём. Экология жилища и здоровье человека (3ч)**

Пылевые загрязнения помещений. Влияние шума на здоровье человека. Материалы, из которых построены дома, мебель, покрытия.

Растения, животные насекомые в доме.

Приёмы разумного ведения домашнего хозяйства. Вопросы экологии в современных квартирах.



## IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 5 класс

п/п	темы	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	<b>Введение. Знакомство с лабораторным оборудованием (4 ч)</b>	Знакомство участников программы. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием . Нагревательные приборы и пользование ими.	Развить мотивацию к целенаправленной социально значимой деятельности; стремление быть полезным, интерес к социальному сотрудничеству. Сформировать внутреннюю позицию личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом. Сформировать установку на активное участие в решении практических задач, осознанием важности образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; Приобрести опыт успешного межличностного общения; готовность к разнообразной совместной деятельности, активное участие в коллективных учебно-исследовательских, проектных и других творческих работах
2	<b>Кухня (10 ч)</b>	Поваренная соль и её свойства. Практическая работа №1. Выращивание кристаллов из соли. Практическая работа №2. Исследование кристаллов в микроскоп. Сахар и его свойства. Полезные и вредные черты сахара. Необычное применение сахара. Практическая работа №3. Выращивание кристаллов сахара. Практическая работа №4.	Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений.

	<p>Исследование кристаллов в микроскоп. Растительные и другие масла. Что такое «антиоксиданты».</p> <p>Сода пищевая или двууглекислый натрий и его свойства. Столовый уксус и уксусная эссенция. Душистые вещества и приправы.</p>	<p>Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
<b>Аптечка (5 ч)</b>	<p>Аптечный иод и его свойства. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства.</p> <p>Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Перманганат калия, марганцовокислый калий, он же – «марганцовка».</p> <p>Старые лекарства, как с ними поступить. Чего не хватает в вашей аптечке.</p>	<p>Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов.</p> <p>Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
<b>Ванная комната (2ч)</b>	<p>Стиральные порошки и другие моющие средства.</p> <p>Кальцинированная сода и тринатрийфосфат – для чего они здесь. Соль для ванны и опыты с ней.</p>	<p>Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов.</p> <p>Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
<b>Туалетный столик (1 ч)</b>	<p>Лосьоны, духи, крема и прочая парфюмерия.</p>	<p>Проведение простых исследований и анализ их результатов.</p>
<b>Папин «бардачок» (4ч)</b>	<p>Каких только химикатов здесь нет – и все опасные! Паяльная кислота - это на самом деле кислота?</p> <p>Электролит – это что-то</p>	<p>Проведение простых исследований и анализ их результатов.</p>

		<p>знакомое.                  Бензин, керосин и другие горючие жидкости.                  Обыкновенный цемент и его опасные свойства.</p>	
	<b>Садовый участок (4 ч)</b>	<p>Медный и другие купоросы. Можно ли хранить медный купорос в алюминиевой посуде.                  Ядохимикаты. Забытые ядохимикаты: что с ними делать. Практическая работа №5. Выращивание кристаллов из медного купороса.                  Практическая работа № 6. Исследование кристаллов в микроскоп. Минеральные удобрения. Значение различных минеральных удобрений. Чем опасны нитраты. Как распознать минеральные удобрения. Как долго хранят минеральные удобрения.</p>	<p>Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
3	<b>Вещества вокруг тебя, оглянись (4 ч)</b>	<p>Домашняя лаборатория из хозяйственного и продуктового магазина                  Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла.                  Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств.                  Сахар, соль, крахмал, сода, уксус, спички. Знакомые незнакомцы.</p>	<p>Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>

**6 класс**

п/п	темы	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	<b>Введение. Знакомство с лабораторным оборудованием (4 ч)</b>	Вводное занятие. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Нагревательные приборы и пользование ими.	Развить мотивацию к целенаправленной социально значимой деятельности; стремление быть полезным, интерес к социальному сотрудничеству. Сформировать внутреннюю позицию личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом. Сформировать установку на активное участие в решении практических задач, осознанием важности образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; Приобрести опыт успешного межличностного общения; готовность к разнообразной совместной деятельности, активное участие в коллективных учебно-исследовательских, проектных и других творческих работах
2	<b>Аптека (5 ч)</b>	Аптека – рай для химика. Салициловая кислота и салицилаты. Спирт и спиртовые настойки. Перекись водорода, активированный уголь и другие старые знакомые. Кто готовит и продаёт нам лекарства.	Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования

	<b>Берег реки (4 ч)</b>	Крупные открытия иногда делают случайно. Что можно найти на берегах наших рек Карбонаты вместе с силикатами составляют основу земной коры. Как обнаружить в природе карбонатные минералы и горные породы. Есть ли у нас железная руда. Чем полезен неглазурованный фарфор Медная руда не такая уж редкая. Как отличить медный колчедан от золота	вопросов. Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.
3	<b>Биосфера – среда жизни человека (1 ч)</b>	Биосфера. Глобальные экологические проблемы, связанные с хозяйственной деятельностью человека: парниковый эффект, уменьшение озонового слоя, загрязнения тяжёлыми металлами, нефтепродуктами; кислотные дожди.	Объяснение происходящих процессов. Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов. Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений. Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.
	<b>Атмосфера. Воздух, которым мы дышим (6 ч)</b>	Атмосфера. Состав воздуха. Кислород. Растения как поставщики и потребители кислорода. Основные виды загрязнений воздуха и их источники. Кислотные дожди. Увеличение концентрации углекислого газа и метана в атмосфере. Пути решения проблемы защиты атмосферы. Водородное топливо. Перспективы использования альтернативных источников энергии: ветра, солнца. Международное законодательство по проблеме	Работа в группах по обсуждению правил, следуя которым можно меньше навредить природе. Обобщение результатов работы и выбор тех правил которым можно следовать без особых усилий во время семейного отдыха или многодневных походов. Ранжирование правил в зависимости от потенциального вреда, который человек может причинить природе. Проведение простых

	<p>охраны атмосферы.                  Приёмы поддержания чистоты воздуха в помещениях.                  Практическая работа №7.                  Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Состав воздуха в кабинете химии.                  Химическое загрязнение атмосферы. Анализ состава атмосферных осадков на кислотность.</p>	<p>исследований и анализ их результатов.</p>
<p><b>Гидросфера. Вода, которую мы пьём (6ч)</b></p>	<p>Гидросфера. Распределение вод гидросферы.Круговорот воды в природе, его значение в сохранении природного равновесия.                  Вода - универсальный растворитель. Химический состав природных вод.                  Жёсткость воды. Санитария питьевой воды. Понятие о ПДК веществ в водных стоках.                  Водоочистительные станции.                  Методы,применяемые для очистки воды, их эффективность.                  Охрана природных вод: законодательство, международное сотрудничество.                  Практическая работа №8.                  Анализ водопроводной и технической воды. Сравнение чистой и загрязнённой воды по параметрам: запах, цвет, прозрачность, рН, наличие осадка после отстаивания, пригодность для использования.                  Практическая работа №9.                  Определение жёсткости воды.</p>	<p>Объяснение происходящих процессов.                  Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов.                  Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений.                  Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
<p><b>Пища, которую мы едим (5 ч)</b></p>	<p>Что нужно знать, когда покупаешь продукты и готовишь пищу. Пищевая ценность белков, углеводов, жиров.                  Минеральные вещества: микро - и макроэлементы. Пищевые добавки. Синтетическая пища.                  Качество пищи и проблема сроков хранения пищевых</p>	<p>Знакомство с таблицами энергетической ценности продуктов питания, соотношением белков, жиров и углеводов в них.                  Составление сбалансированного меню, в приготовлении блюд которого дома может принять участие</p>

	<p>продуктов.                  Практическая работа №10.                  Определение нитратов в плодах и овощах.                  Практическая работа №11.                  Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на организм человека.</p>	<p>школьник.                  Беседа о плюсах и минусах домашней еды и фастфуда, о способах хранения продуктов, о минимизации использования пластика при совершении покупок продуктов в магазине.                  Объяснение происходящих процессов.                  Анализ методов исследования и интерпретация результатов экспериментов.                  Проведение простых исследований и анализ их результатов. Получение выводов на основе интерпретации данных (табличных, числовых), построение рассуждений.                  Выдвижение и анализ способов исследования вопросов.</p>
<p><b>Дом, в котором мы живём. Экология жилища и здоровье человека (3ч)</b></p>	<p>Пылевые загрязнения помещений. Влияние шума на здоровье человека.                  Материалы, из которых построены дома, мебель, покрытия                  Растения, животные и насекомые в доме.                  Приёмы разумного ведения домашнего хозяйства. Вопросы экологии в современных квартирах.</p>	<p>Приводить примеры участия в решении экологических проблем.                  Аргументировать свое мнение о необходимости и возможности решения экологических проблем.                  Оценивать действия, которые ведут к преодолению глобальных проблем.</p>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И. Задачи по химии с экологическим содержанием. – М.: Центрхимпресс, 2001.
2. Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П. Химия внутри нас: Введение в бионеорганическую и биорганическую химию. – Ростов /Д: Феникс, 2004.
3. Цифровой микроскоп QX5. Руководство по эксплуатации. Пособие для учащихся. М.: ИНТ, 2013.
4. Боннет М. Химия без лаборатории. Увлекательные опыты и развлечения. – М.: Астрель, 2008.
5. Занимательные материалы по химии. 8 класс. / Сост. С.В. Бочарова. – Волгоград: ИТД «Корифей», 2007.
6. Занимательные материалы по химии. 9 класс. / Сост. С.В. Бочарова. – Волгоград: ИТД «Корифей», 2007.
7. Занимательные материалы по химии. 10 класс. / Сост. С.В. Бочарова. – Волгоград: ИТД «Корифей», 2007.
8. Химия: нетрадиционные уроки. 8-11 классы / авт.-сост. С.Ю. Игнатьева. – Волгоград: Учитель, 2007.
9. Степин Б.Д. Занимательная химия и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002.

## Интернет ресурсы.

1. <http://hemi.wallst.ru/> - Экспериментальный учебник по общей химии для 8-11 классов, предназначенный как для изучения химии "с нуля", так и для подготовки к экзаменам.
2. <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал.
3. <http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений.
4. <http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир Химии. Качественные реакции и получение веществ, примеры. Справочные таблицы. Известные ученые - химики.
5. <http://chemistry.r2.ru/> – Химия для школьников.
6. <http://grokhovs.chat.ru/chemhist.html> - Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века.
7. <http://www.bolshe.ru/book/id=240> - Возникновение и развитие науки химии.
8. <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.files/krov.htm>. Занимательные опыты по химии.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 487335726471474211034024297916462361476713766764

Владелец Вибе Наталья Николаевна

Действителен с 14.08.2023 по 13.08.2024