

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Лицей № 110 им. Л.К.Гришиной**

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МАОУ лицея № 110
им. Л.К.Гришиной
протокол № 1 от 29.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МАОУ лицея № 110 им. Л.К.Гришиной
№ 152-К от 31.08.2023
Виноградовой И.Ю.



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Мир химии»**

Автор-составитель: Гоголева В.А.,
учитель химии МАОУ лицея
№110 ,
высшая квалификационная
категория

Екатеринбург
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Химия вокруг нас» разработана Шашковой О.В. и допущена Министерством образования и науки Российской Федерации.

Данная программа оформлена в соответствии с письмом Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 года №06 – 1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»

Образовательная

программа объединения «Химия вокруг нас» имеет **естественнонаучную направленность** и предполагает углубленный уровень освоения.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время выпускнику школы предъявляются требования, по применению своих знаний не только в знакомой ситуации, но и для решения проблем безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Выпускники должны уметь генерировать новые идеи, творчески мыслить. Поэтому весьма важно уделять больше внимания самостоятельной познавательной деятельности каждого ученика, с учетом его особенностей и возможностей.

Актуальность данной программы состоит в 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. Члены кружка смогут на практике использовать свои знания на уроках химии и в быту.

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 «Химия вокруг нас» включены наиболее яркие, наглядные, интригующие эксперименты, способные увлечь и заинтересовать учащихся практической наукой химией.

На занятиях учащиеся получают широкое представление об истории развития науки химии, областях применения знаний о химических веществах и их превращениях, о профессиях, связанных с химическими процессами. Занятия способствуют развитию творческого мышления, формированию навыков экспериментальной и самостоятельной познавательной деятельности.

Программа «Мир химии» предполагает экспериментальную деятельность, поэтому состав учащихся должен быть постоянным. Кружок организован по принципу добровольности. В нем могут заниматься как сильные, так и слабые ученики. Занятия в кружке проводятся индивидуальные и групповые. Подбор заданий проводится с учётом возможностей обучающихся и, конечно, с учётом их потребностей. В случае выполнения группового задания даётся возможность спланировать ход эксперимента с чётким распределением обязанностей для каждого члена группы. Программа кружка включает: знакомство с приёмами лабораторной техники, с организацией химического производства, изучение веществ и материалов и их

применение.

Таким образом, программа «Мир химии» является составляющей образовательного пространства, работа которого направлена на формирование устойчивого интереса к предмету, понимание тесной взаимосвязи химии с другими науками, а также на развитие таких важных качеств личности, как творчество, активность, инициатива, способность к саморазвитию, самовоспитанию, самообразованию.

Новизной в данной программе является использование при изучении химии информационных технологий для выполнения и защиты проектов. На занятиях происходит обучение выполнению проектов с применением программ PowerPoint, Publisher и др. Для поиска информации воспитанники используют различные источники информации, в т.ч. Интернет. Обучение в рамках образовательной программы «Мир химии» позволит формировать основные ключевые компетенции.

Цель программы:

формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков экспериментирования.

Задачи:

Образовательные:

- расширить кругозор учащихся о мире веществ;
- обучить технике безопасности при выполнении химических реакций;
- сформировать систему знаний, умений, навыков работы с веществами, приборами и химической посудой;
- сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ.

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей обучающихся;
- способствовать формированию умений защищать творческие проекты;

Воспитательные:

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

Условия реализации программы:

Возраст обучающихся

Программа ориентирована на воспитанников в возрасте 13-15 лет без специальной подготовки.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Режим занятий

В ходе обучения по программе «Мир химии» занятия проводятся в следующем режиме: 60 часов в год - 1 раз в неделю по 2 часа, за 2 года – 120 часов.

Формы занятий

В образовательном процессе используются различные формы проведения занятия:

- беседы;
- лекции;
- семинары;

- практическое занятие;
- химический эксперимент;
- работа на компьютере;
- экскурсии;
- выполнение и защита проектов.

Ожидаемые результаты

К концу обучения обучающиеся будут **знать**:

- назначение химической посуды и лабораторного оборудования;
- правила организации рабочего места;
- правила техники безопасности при выполнении практических работ;
- методы выполнения проекта;
- иметь представление о веществах, применяемых в быту.

К концу обучения обучающиеся будут **уметь**:

- записывать уравнения химических реакций и объяснять сущность химических превращений;
- наблюдать, анализировать, вести расчеты;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- пользоваться различными источниками информацией (справочная литература; журналы; Интернет);
- выполнять и защищать проект;
- работать в группах.

Способы определения результативности:

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

Формы подведения итогов 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.

№ п/п	Название раздела	Всего часов	Теория	Практи ка
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (Первый год обучения)				
1	Химия – экспериментальная наука	2	2	-
2	Правила работы в химической лаборатории.	2	1	1
3	Основные приемы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.	2	1	1
4	Чистые вещества и смеси.	6	4	2
5	Вода удивительная и удивляющая.	6	2	4
6	Растворы. Кристаллогидраты.	6	2	4
7	Химические вещества, их свойства.	14	8	6
8	Химия и человек.	6	2	4
9	Химия и продукты питания.	10	2	8
10	Химия и косметические средства.	6	2	4
ИТОГО:		60	26	34
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (Второй год обучения)				
11	Химия и медицина.	8	2	6
12	Химия в быту.	10	4	6
13	Химия и строительство.	8	2	6
14	Химия и автомобиль.	4	2	2
15	Химия в сельском хозяйстве.	8	2	6
16	Химия искусство.	8	4	4
17	Биосфера – среда жизни человек.	8	2	6
18	Оформление проектов.	4	2	2
19	Итоговое занятие. Защита проектов.	2	-	2
ИТОГО:		60	20	40
ИТОГО:		120	46	74

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (Первый год обучения)

Содержание

Тема 1. Химия – экспериментальная наука.

Теория

История развития химии, как науки. Цели и задачи современной химии. Разделы и отрасли химии. Методы химии. Роль химии в жизни человека и развитии человечества. Перспективы развития химии.

Тема 2. Правила работы в химической лаборатории.

Теория

Общие правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Оказание первой помощи при несчастных случаях. Правила работы с

кислотами, щелочами, летучими веществами. Нагревательные приборы и правила работы с ними. Химическая посуда общего назначения. Мытье и сушка химической посуды. Изготовление и ремонт простейших лабораторных приборов. Марки химических реактивов. Правила их хранения и использования. Дистиллированная вода и ее получение.

Практика

1. Изготовление буклета «Правила выживания в химической лаборатории» в программе Publisher.
2. Приемы обращения с нагревательными приборами (спиртовка, плитка, водяная баня) и химической посудой общего назначения.
3. Изготовление изогнутых стеклянных трубок.
4. Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения.

Тема 3. Основные приемы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.

Теория

Агрегатное состояние вещества. Величины, характеризующие состояние вещества, газообразных, жидких и твердых состояний вещества, перехода между агрегатными состояниями.

Практика

Изготовление плаката «Основные приемы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами».

Тема 4. Чистые вещества и смеси

Теория

Примеры жидких, твердых и газообразных смесей. Однородные и неоднородные смеси в быту. Свойства смесей. Дистилляция, выпаривание, центрифугирование, хроматография, кристаллизация и возгонка. Решение задач на нахождение массовой и объемной доли компонента смеси.

Практика

1. Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей.
2. Очистка медного купороса от нерастворимых и растворимых примесей.

Тема 5. Вода удивительная и удивляющая.

Теория

Вода в природе. Содержание воды в природе. Физические свойства воды. Аномалии физических свойств. Химические свойства воды. Растворяющая способность воды. Проблемы питьевой воды.

Практика

1. Химические свойства воды.
2. Растворяющее действие воды.

3. Очистка воды.
4. Изготовление листовок «Берегите воду!» в программе Publisher

Тема 6. Растворы. Кристаллогидраты.

Теория

Процесс растворения и растворимость веществ. Виды растворов. Зависимость растворимости от температуры и давления. Кристаллическое состояние. Свойства кристаллов, строение и рост кристаллов. Значение растворов для природы и сельского хозяйства. Нахождение процентной концентрации вещества в растворе.

Практика

1. Приготовление растворов с определенной концентрацией.
2. Выращивание кристаллов (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы).

Тема 7. Химические вещества, их свойства.

Теория

Номенклатура кислот, оснований, кислот, солей. Составление формул. Примеры нахождения веществ в природе, быту. Основные физические и химические свойства. Типы химических реакций. Закон сохранения массы веществ в химических реакциях.

Практика

1. Изучение свойств кислот (на примере уксусной кислоты).
2. Изучение свойств щелочей (на примере гидроксида кальция).
3. Изучение свойств нерастворимых оснований (на примере гидроксида железа (III)).
4. Изучение свойств кислотных оксидов (на примере углекислого газа)
5. Изучение свойств основных оксидов (на примере оксида кальция).

Тема 8. Химия и человек.

Теория

Присутствие химических элементов в организме человека. Вещества в организме человека. Химические явления в организме человека.

Практика

1. Решение задач на процентное содержание.
2. Составление задач.
3. Доклады

Тема 9. Химия и продукты питания.

Теория

Пищевая ценность продуктов питания. Витамины. Пищевые добавки. Вещества под буквой Е. Синтетическая пища и ее влияние на организм. Содержание нитратов в растениях и пути уменьшения их содержания при приготовлении пищи. Качество пищи и сроки хранения пищевых продуктов.

Практика

1. Определение нитратов в плодах и овощах.
2. Расшифровка кода пищевых продуктов, их значение.
3. Изготовление буклета «Советы химика по употреблению продуктов питания».

Тема 10. Химия и косметические средства.

Теория

Состав и свойства как современных, так и старинных средств гигиены; грамотный выбор средств гигиены; полезные советы по уходу за кожей, волосами и полостью рта. Состав и свойства некоторых препаратов гигиенической, лечебной и декоративной косметики, грамотное их использование. Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами, их завивки, укладки, окраски; правильный уход за волосами, грамотное использование препаратов для окраски и укладки волос, ориентирование в их многообразии.

Практика

Изучение состава декоративной косметики по этикеткам.

Тема 11. Химия и медицина.

Теория

Лекарства и яды в древности. Антидоты. Средства дезинфекции. Антибиотики. Физиологический раствор. Отравления и оказание первой помощи. Лекарства первой необходимости. Домашняя аптечка и ее состав. Диеты и их влияние на организм.

Практика

Составление инструкций: «Первая помощь при отравлении»; «Первая помощь при ожогах».

Тема 12. Химия в быту.

Теория

Средства бытовой химии и меры безопасности при работе с ними. Азбука химчистки. Пятновыводители и удаление пятен. Техника выведения пятен различного происхождения. Синтетические моющие средства их виды. Жесткость воды и ее устранение.

Практика

1. Выведение белковых пятен, цветных пятен, пятен от чернил и ржавчины.
2. Получение мыла.
3. Удаление накипи.

Тема 13. Химия и строительство.

Теория

Строительные растворы. Известь. Мел. Песок. Цемент. История стекла. Кирпичи. Фарфор и фаянс. Древесина – уникальный строительный материал. Виды бумаги и их использование. Свойства олифы, масляных красок, эмалей, растворителей. Понятие об экологически чистых материалах. Виды загрязнений (пылевые, радиационные, биологические, шумовые), значение живых организмов в домах и квартирах.

Практика

1. Определение относительной запыленности воздуха в помещении.
2. Решение задач с экологическим содержанием.

Тема 14. Химия и автомобиль.

Теория

Материалы, которые используются для изготовления автомобилей. Химические процессы, происходящие при эксплуатации автомобиля. Экология и автомобиль.

Практика

Решение экологических задач.

Тема 15. Химия в сельском хозяйстве.

Теория

Агротехнические приемы, основанные на закономерностях протекания химических реакций; практические знания, необходимые для работы на даче, приусадебном участке. Удобрения. Развитие производства минеральных удобрений. Современные требования к качеству минеральных удобрений.

Химические средства защиты растений, их правильное применение.

Химические вещества в животноводстве: минеральные подкормки, химический состав кормов, пищевых добавок, устройство вентиляционных систем животноводческих помещений.

Практика

Получение азотных, фосфорных и калийных удобрений. Анализ исходного сырья для получения продукции.

Тема 16. Химия и искусство.

Теория

Химия на службе искусства. Бумага. Карандаш. Книгопечатание. Краски. Виды живописи. Роспись по штукатурке. Синтетические красители. Химия и прикладное искусство. Золотая хохлома. Городецкая роспись.

Практика

Приготовление натуральных красителей.

Тема 17. Биосфера – среда жизни человека.

Теория

Биосфера. Всеобщая взаимосвязь живой и неживой природы. Глобальные экологические проблемы, связанные с хозяйственной деятельностью человека. Задачи охраны природы и окружающей среды. Способы разрешения создавшейся экологической ситуации на Земле, в нашем городе.

Практика

1. Творческие работы на тему «Идеальный город...»
2. Решение экологических задач.
3. Конкурс знатоков.

Тема 18. Оформление проектов.

Теория

Понятие проекта. Типы проектов, основные этапы выполнения. Критерии оценивания выполнения и защиты проектов.

Практика

Оформление проектов с использованием компьютерных технологий.

Тема 19. Итоговое занятие.

Практика

Защита мини-проектов.

Методическое обеспечение образовательной программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Химия – экспериментальная наука.	Представление, эксперимент	Презентация	Проектор, компьютер Хим. реактивы Цифровая лаборатория	Анкетирование
2	Правила работы в химической лаборатории	Беседа, практическое занятие	Справочная литература, презентация	Хим. реактивы Хим. посуда Нагрев. приборы компьютер Цифровая лаборатория	Творческая работа
3	Основные приемы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.	Беседа, эксперимент	Плакаты, видеоролик	проектор, компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	Письменный отчет
4	Чистые вещества и смеси.	Беседа, Аукцион знаний	Презентация Плакаты	проектор, компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	Письменный отчет
5	Вода удивительная и удивляющая	Эвристическая беседа, Игра – путешествие эксперимент	Видеоролик Задачники Справочная литература	проектор, компьютер Хим. реактивы Хим. Посуда Цифровая лаборатория	Защита творческой работы
6	Растворы. Кристаллогидраты.	Размышление, лабораторная работа	плакаты Задачники Справочная литература	Хим. реактивы Хим. Посуда Фотоаппарат видеокамера Цифровая лаборатория	выставка
7	Химические вещества, их свойства.	Лекция Практическое занятие	Презентация Плакаты Задачники	Проектор, компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	Тест взаимозачет
8	Химия и	Беседа,	Ресурсы	Проектор,	реферат

	человек.	Аукцион знаний	Интернета презентация Задачники	компьютер	
9	Химия и продукты питания.	Диспут Эксперимент Эвристическая беседа	Презентация Ресурсы Интернета	Проектор, компьютер Хим. реактивы Хим. Посуда Цифровая лаборатория	Защита творческой работы
10	Химия и косметические средства.	Эвристическая беседа конференция	Ресурсы Интернета	Проектор, компьютер	реферат
11	Химия и медицина	Лекция, Беседа, Встреча с интересными людьми	Плакаты презентация	Проектор, компьютер медикаменты	игра
12	Химия в быту.	Беседа Эксперимент Деловая игра	Ресурсы Интернета Справочная литература	Компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	Письменный отчет
13	Химия и строительство.	Эвристическая беседа, Аукцион знаний	Ресурсы Интернета Справочная литература презентация	компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	реферат
14	Химия и автомобиль.	Беседа Представление, наблюдение	Видеоролик Ресурсы Интернета	Проектор, компьютер	творческие работы
15	Химия в сельском хозяйстве.	Круглый стол беседа	Ресурсы Интернета презентация	Компьютер Хим. реактивы Хим. Посуда Цифровая лаборатория	игра
16	Химия и искусство	Экскурсия Эксперимент Практическое занятие	Ресурсы Интернета презентация	Компьютер Хим. реактивы Хим. посуда	тест
17	Биосфера – среда жизни человека.	Конференция, Деловая игра	Плакаты Ресурсы Интернета презентация	Проектор, компьютер	Творческие работы
18	Выполнение мини-проектов.	Эксперимент наблюдение моделирование	Ресурсы Интернета Справочные	Проектор, компьютер Хим. реактивы	Самооценка учащихся

		, исследование	материалы Литература для уч-ся	Хим. посуда Цифровая лаборатория	
19	Итоговое занятие	Защита проектов	Презентация	Проектор, компьютер	Защита проектов

Примерные темы проектов с использованием цифровой лаборатории

Влияние температуры на рН воды в системе аквапоника	Аквапоническая экосистема это экологически чистый способ производства здорового питания содержащий все, что нужно создания компактной экосистемы. Используя современное оборудование - датчик температуры и датчик кислотности изучить влияние температуры на рН водной среды в аквапонической системе
Оптимальные условия выращивания кристаллов	Экспериментальное исследование включало в себя выращивание кристаллов из растворов солей при различных условиях. В качестве модельных растворов для эксперимента использовали насыщенный раствор медного купороса и пересыщенный раствор алюмокалиевых квасцов.
Гидролиз солей	Еще одно затруднение возникает при изучении солей, когда исследуется поведение индикатора в растворах разных солей. Казалось бы, что вопросов быть не должно: индикаторы изменяют цвет только в растворах кислот и щелочей, реагируя на присутствие ионов водорода и гидроксид-ионов. При чем тут соли? Откуда в их растворе могут быть ионы водорода и гидроксид-ионов? Не должен индикатор изменять цвет!
Хвоя как индикатор загрязнения	Реакция лесных экосистем на неблагоприятные условия внешней среды проявляется в нарушениях структуры и функций всей системы и ее отдельных компонентов. Эти признаки можно зафиксировать без применения специальных приборов и научного оборудования.
рН воды: недопитая газировка	Что происходит с недопитой газировкой? Напитков много. Их легко различить на вкус, сделаны они по разным рецептам, но их объединяет наличие углекислого газа. Сравним исходную кислотность газировки и посмотрим, что происходит с рН по мере того, как выходит газ.
Когда скисает молоко?	Кислотность молока прямо из-под коровы близка к нейтральной. Постепенно, даже в холодильнике, оно скисает. В этом проекте мы проверим, можно ли по рН молока узнать его возраст.
Какая ягода самая кислая?	В этом проекте мы будем измерять рН свежесжатого сока съедобных ягод в поисках чемпиона по кислотности, а потом попробуем понять, как связаны вкусовые характеристики ягод и значение рН ягодного сока.

Растения – подсказчики рН почв	В данном проекте вы сможете проверить гипотезу о том, могут ли растения стать биологическими индикатором кислотности почвы. Работая вместе, мы сможем составить таблицу растений-индикаторов кислотности почвы.
рН воды: из-под крана	В проекте определим кислотность водопроводной воды и сравним, насколько она отличается от кислотности дистиллированной воды, а так же поймем, какие у нее бывают колебания в течение дня и года.
рН и температура	Как поведет себя рН раствора, если его охладить или подогреть? Почему ученые стараются проводить измерения рН при одной и той же температуре, и какой вывод из этого необходимо сделать в результате проекта.

Календарь защиты проектов

октябрь	Конкурс юных исследователей природы им. С.С.Шварца
	Отбор на Уральскую проектную смену
февраль	НПК_муниципальный этап
март-апрель	Конференции УрГЭУ, УГЛТУ, УрГСХА, УрГПУ
апрель	Семихатовские чтения

Литература для педагога

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение
2. Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И. Задачи по химии с экологическим содержанием. М.:
3. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии. - М.: Просвещение 1997.
4. Браун Т., Лемей Г.Ю. Химия – в центре наук. В 2 ч. Пер. с англ. М.: Мир, 1983;
5. Внеклассная работа по химии/ Сост. М.Г. Гольдфельд.- М.: Просвещение 1976.
6. Войтович В.А. Химия в быту. – М.: Знание 1980.
7. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа. - М.: Просвещение, 1972.
8. Гусаков А.Х. Лазаренко А.А. Учителю химии о внеклассной работе – М.:Просвещение 1978.
9. Грабецкий А.А., Назаров Т.С. Кабинет химии. – М. Просвещение, 1983.
10. Кузьменюк Н.М., Стрельцов Е.А., Кумачев А.И. Экология на уроках химии. Минск: Красикопринт, 1996
11. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
12. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. В кн. 2: Загрязнение воды и воздуха. Пер. с англ. М.: Мир, 1995
13. Урок окончен – занятия продолжаются: Внеклассная работа по химии./Сост. Э.Г. Золотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова - М.: Просвещение 1992.
14. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Практические работы по неорганической химии. – М.: Просвещение 1976.

15. Чертиков И.Н., П.Н. Жуков. Химический Эксперимент. – М.: Просвещение 1988
16. Штремплер Г.И. Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.

Литература для учащихся

1. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии. - М.: Просвещение 1977.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л. Химия , 1978
3. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. Справочное пособие М.: высшая школа, 1992
4. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Практические работы по неорганической химии. – М.: Просвещение 1976
5. Штремплер Г.И. Химия на досуге - М.: Просвещение 1993
6. Энциклопедический словарь юного химика. Под. ред. Д.Н. Трифонова. М.: Педагогика-Пресс, 1999.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 327766045235508045123579633876966067016845890648

Владелец Виноградова Ирина Юрьевна

Действителен с 03.10.2023 по 02.10.2024