

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №21»

РАССМОТРЕНО

педагогическим советом
МАОУ "Лицей №21"

протокол от «23» августа
2023 г., № 01

УТВЕРЖДЕНО

Приказ МАОУ "Лицей
№21"

приказ от «25» августа
2023 г. № 73

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности

Лаборатория «Химия в задачах и эксперименте»

Уровень основного общего образования.

Срок освоения: 34 недели (8 класс)

Составитель: Меньших Л.А.
учитель химии ВКК

г. Первоуральск

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия в задачах и экспериментах» составлена на основании Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Данный курс направлен на удовлетворение познавательных интересов учащихся. Курс позволит учащимся расширить и углубить свои знания в химии, сформировать необходимых умений и навыков для работы с научно -познавательной литературой, решения задач разных типов, устранение пробелов в знаниях. Решение задач рассматривается не как самоцель, а как один из методов изучения химии. Кроме того, данный курс внеурочной деятельности предусматривает экологическую направленность химического образования, предусматривает ознакомление учащихся с химическими аспектами современной экологии и экологических проблем, формирует естественно - научную деятельность.

В данной программе реализуется развивающая и практическая направленность обучения, дифференциация обучения, включающая профильную подготовку учащихся.

Цель курса:

- помочь учащимся освоить углубленный курс неорганической химии;
- развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе приобретения курса.

Задачи курса:

- 1) раскрыть более подробно содержание предмета неорганической химии;
- 2) способствовать развитию способности к самостоятельной работе;
- 3) совершенствовать навыки и умения, необходимые в научно – исследовательской деятельности;
- 4) развивать у учащихся универсальные учебные действия;
- 5) развивать познавательный интерес к изучению химии;
- 6) помочь учащимся к осознанному выбору профессии;
- 7) показ логической последовательности, используемой в ходе решения задачи, выработка навыков ее применения;
- 8) развивать умения грамотного использования различных способов рассуждения при решении;
- 9) развивать естественно -научную грамотность у учащихся.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия в задачах и экспериментах» предназначена для учащихся 8 классов с углубленным изучением предметов естественно -научного профиля и рассчитана на 34 часа. Продолжительность занятия – 40 минут.

Данный курс связан с базовым курсом химии основной школы, а также с курсами математики (составление пропорций, алгебраических уравнений) и физики (газовые законы).

Формы обучения:

- коллективные (лекция, беседа, дискуссия, объяснение)
- групповые (обсуждение проблемы в группах, решение заданий в парах);
- индивидуальные (индивидуальная консультация, тестирование).
- практикумы (проведение практических работ).

Основные средства обучения:

- электронные учебные пособия;
- теоретические материалы в электронном и печатном формате;

- видеофильмы, анимации, фотографии, таблицы, схемы в электронном формате;
- оборудование для лабораторных и практических работ

Формы контроля:

- текущий контроль (оценка активности при обсуждении проблемных вопросов, результатов выполнения домашних заданий);
- тематический контроль (оценка результатов тематического тестирования);
- итоговый контроль (оценка результатов выполнения различных вариантов КИМов)

Планируемые результаты образования

Личностные образовательные результаты

1) патриотического воспитания:

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию, понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

2) гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности;

стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности;

готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

3) формирования ценности научного познания:

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;

осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

4) воспитания культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

5) трудового воспитания:

формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;

развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) экологического воспитания:

осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умения использовать приемы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; проводить выводы и заключения; умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебных задач; с учетом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

Базовые исследовательские действия (методы научного познания веществ и явлений):

умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку; умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе;

Работа с информацией:

умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи; умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы); умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные

(физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

1) умения общения (письменной и устной коммуникации):

представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта); в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи.

2) умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация):

участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы; решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе:

умения решать учебные и исследовательские задачи: самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи; на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления,
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их; характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Формы контроля

Формы и периодичность контроля

- Входной контроль проводится в начале учебного года для проверки начальных знаний и умений обучающихся.
- Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения.
- Тестовый контроль осуществляется по окончании изучения каждого раздела.
- Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года в форме решения кейса.

Критерии оценки результатов освоения программы курса

Работа обучающихся оценивается по трёхуровневой шкале, предполагающей наличие следующих уровней освоения программного материала: высокий, средний, низкий.

- Высокий уровень: обучающийся демонстрирует высокую ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет инициативу, не пропускает занятия без уважительной причины, демонстрирует высокий уровень знаний и компетенций, владеет на высоком творческом уровне приобретёнными в ходе изучения программы умениями и навыками;
- Средний уровень: обучающийся демонстрирует ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет хороший уровень знаний и компетенций; инициативы не проявляет, но способен поддерживать инициатора в предлагаемом поле деятельности, в достаточной степени владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками;
- Низкий уровень: обучающийся демонстрирует недостаточную ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, посещает занятия от случая к случаю, показывает удовлетворительный уровень знаний и компетенций, в целом слабо владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками.

Формы результатов освоения программы внеурочной деятельности:

1. Отметка уровня достижений обучающегося в листе педагогического наблюдения;
2. Записи в журнале учёта о результативности участия обучающихся в мероприятиях разного вида и уровня (диплом, грамота, благодарность, другое).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

курса внеурочной деятельности «Химия в задачах и экспериментах» для 8 классов (34 часа)

Раздел 1. Первоначальные химические понятия (11 часов)

Химия – наука экспериментальная. Вводный инструктаж по ТБ

Демонстрационный эксперимент № 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним.

Практическая работа № 1. Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени»

Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии.

Лабораторный опыт №1. Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия)

Лабораторный опыт № 2. До какой температуры можно нагреть вещество?

Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция.

Демонстрационный эксперимент № 3 «Измерение температуры кипения воды и растворов с помощью датчика температуры и термометра».

Лабораторный опыт № 3. «Определение растворимости веществ в воде»

Лабораторный опыт № 4. «Поведение веществ при нагревании»

Практическая работа № 2. Очистка медного купороса перекресталлизацией.

Физические и химические явления.

Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Кристаллические решетки.

Демонстрационный эксперимент № 4. «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»

Химические превращения. Химические реакции. Физические и химические явления.

Демонстрационный эксперимент № 5. Выделение и поглощение тепла. – признак химической реакции.

Лабораторный опыт № 5. Физические и химические процессы.

Закон сохранения массы веществ.

Демонстрационный эксперимент № 6. Закон сохранения массы веществ

Химические уравнения. Тренировочные упражнения по составлению уравнений химических реакций.

Тестовый контроль: «Первоначальные химические понятия».

Раздел 2. Основы расчетной химии (6 ч)

Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля элемента в соединении. Мольная доля элемента в соединении. Формулы сложных веществ.

Качественный и количественный состав вещества. Моль — единица количества вещества.

Молярная масса. Вычисления по химическим уравнениям.

Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.

Раздел 3. Практикум по изучению газов: кислород и водород (3 ч)

Сравнение физических и химических свойств кислорода и водорода. Методы собирания газов.

Практическая работа № 3 Обнаружение каталазы в пищевых продуктах.

Раздел 4. Практикум по изучению свойств воды и растворов (4 ч)

Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез.

Лабораторный опыт № 6. «Определение водопроводной и дистиллированной воды»

Физические и химические свойства воды.

Практическая работа № 4. Свойства воды. Сравнение проб воды: водопроводной, из городского открытого водоема.

Вода — растворитель. Растворы. Массовая и молярная доля вещества в растворе.

Практическая работа № 5 «Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику»

Кристаллогидраты.

Раздел 5. Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений (8 ч)

Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение.

Лабораторный опыт № 6. Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде.

Лабораторный опыт № 7. Определение кислотности-основности среды полученных растворов с помощью индикатора.

Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение.

Практическая работа № 6 «Определение pH растворов кислот и щелочей»

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Генетические ряды металлов и неметаллов.

Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений»

Подготовка к ГИА, ВПР

Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
курса внеурочной деятельности «Химия в задачах и экспериментах» - 8 класс (34 часа)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Из общего кол-ва часов		Использование оборудования «ЕНЦ»
			Теоретические	Практические	
	Раздел 1. Первоначальные химические понятия – 11 часов				
1.	<i>Вводный инструктаж по ТБ</i> Химия – наука экспериментальная. <i>ТР Демонстрационный эксперимент № 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним.</i>	1	1		Техника безопасности в кабинете химии. Знакомство с оборудованием.
2.	<i>Практическая работа № 1 «Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени»</i>	1		1	Датчик температуры (термопарный), спиртовка
3-4	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии <u>Лабораторный опыт №1.</u> Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия <i>ТР</i> <i>Лабораторный опыт № 2 «До какой температуры можно нагреть вещество?»</i>	2	2		Датчик температуры (термопарный), спиртовка
5-6.	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция. Демонстрационный эксперимент № 3 «Измерение температуры кипения воды и растворов с помощью датчика температуры и термометра». Лабораторный опыт № 3. «Определение растворимости веществ в воде» Лабораторный опыт № 4. «Поведение веществ при нагревании» Практическая работа № 2. Очистка медного купороса перекристаллизацией.	2	1	1	Датчик температуры платиновый, термометр, электрическая плитка ЦЛ «Унитех» (опыт стр. 5, стр. 8)
7.	Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки. <i>ТР Демонстрационный опыт № 4. «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»</i>	1	1		Датчик температуры платиновый, датчик температуры термопарный
8.	Химические превращения. Химические реакции Физические и химические явления. <i>ТР</i>	1	1		Реактивы и химическое оборудование, Датчик температуры платиновый ЛК (ч.1, стр 133)

	<i>Демонстрационный эксперимент №5. «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции» Лабораторный опыт № 5. Физические и химические процессы</i>				
9.	Закон сохранения массы веществ. <i>ТР</i> <i>Демонстрационный эксперимент № 6. «Закон сохранения массы веществ»</i>	1	1		Реактивы и химическое оборудование, весы электронные
10.	Химические уравнения. Выполнение тренировочных упражнений по составлению уравнений химических реакций	1	1		
11.	Тестовый контроль «Первоначальные химические понятия»	1			
	<i>Раздел 2. Основы расчетной химии – 6 часов</i>				
12.	Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля элемента в соединении. Мольная доля элемента в соединении	1	1		
13.	Практикум № 1 «Вычисление массовой доли элемента в соединении»	1		1	Банк заданий ВПР, ОГЭ
14.	Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества. Практикум № 2 Вывод молекулярной формулы вещества по массовой доле элемента в соединении	1		1	Олимпиадные задания
15 - 16.	Моль. Молярная масса. Постоянная Авогадро Практикум № 3 Вычисления по химическим уравнениям	2		2	Банк заданий ВПР, ОГЭ, олимпиадные задания
17.	Тестовый контроль «Основы расчетной химии»	1			КИМ
	<i>Раздел 3. Практикум по изучению газов: кислорода и водорода- 3 часа</i>				
18.	Сравнение физических, химических свойств кислорода и водорода, методов собирания газов.	1	1		Приборы для получения газов
19.	Практическая работа № 3 «Обнаружение каталазы в пищевых продуктах»	1	1		
20.	Вычисление с использованием молярный объем газов	1			Задачники
	<i>Раздел № 4 Практикум по изучению свойств воды и растворов – 4 часа</i>				
21.	Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез. <i>ТР</i> <i>Лабораторный опыт № 6.</i>	1	1		Датчик электропроводности, цифровой микроскоп

	«Определение водопроводной и дистиллированной воды»				
22.	Свойства воды физические и химические <i>Практическая работа № 4 «Свойства воды»</i>	1		1	Реактивы и химическое оборудование (ЛК часть 1, стр. 163)
23.	Практическая работа № 5 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику» <i>ТР</i>	1		1	Реактивы и химическое оборудование, датчик оптической плотности
24.	Практикум № 4 Решение задач «Массовая и молярная доля вещества в растворе»	1	1		
Раздел № 5 Практикум по изучению свойств основных классов неорганических соединений (8 ч)					
25.	Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение. <i>ТР</i> <u>Лабораторный опыт №6.</u> <i>Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде.</i> <u>Лабораторный опыт №7</u> <i>Определение кислотности-основности среды полученных растворов с помощью индикатора.</i>	1			Реактивы и химическое оборудование
26.	Гидроксиды: классификация, номенклатура, получение. <i>ТР</i> Практическая работа № 6. «Определение pH растворов кислот и щелочей»	1		1	Датчик pH
27	Генетические ряды металлов и – неметаллов.	3	1		
29.	Генетическая связь классами неорганических веществ. Цепочки превращений неорганических веществ.				
30.	Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений»	1		1	Реактивы и химическое оборудование
31 - 32.	Подготовка к ВПР	2			Банк заданий ВПР
33.	Итоговое обобщение	2			Реактивы и химическое оборудование

Обеспечение учащихся:

1. Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин Задачник по химии, 8 класс М. Издательский центр «Вентана - Граф»
2. Электронные образовательные ресурсы «Моя школа».

Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и учащимся, проявившим интерес к изучаемой теме.

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.

3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов.— М.: МГИУ, 2006.— 322с.
5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И., Оржековский П.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 229 с.
6. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф.— Казань: Казан. гос. технол.ун-т., 2006.— 24 с.
7. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
8. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.— 192 с.
9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С.71—89.
10. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.—240 с.
11. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д.Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб.заведений/М. Е.Тамм, Ю. Д.Третьяков.— М.: Издательский центр «Академия», 2004.—240 с.
12. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
13. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс.2011.— 208 с.
14. Сусленикова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.
15. Фарадей М. История свечи: Пер.с англ./Под ред.Б. В. Новожилова.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)
16. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.
17. Энциклопедия для детей. Т.17.Химия / Глав.ред.В. А.Володин, вед.науч.ред.И.Леенсон.— М.: Аванта +, 2003.— 640 с.
18. ЭртимоЛ. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер.с фин.—М.: Компас Гид, 2019.— 153 с.
19. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.
20. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.ru/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
21. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
22. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 138886899515110284398995661652590028330255961003

Владелец Демакова Людмила Николаевна

Действителен с 19.03.2024 по 19.03.2025