

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 9»

Принято
на педагогическом совете
МАОУСШ № 9
протокол №1 от 30.08.2024 г.

Утверждаю:
Директор МАОУ СШ № 9
_____ А.Д.Ронкин
Приказ №257 от 30.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Озадаченная химия»

Направленность: естественно-научная
Возраст обучающихся: 15 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Иглина Е.А.,
педагог дополнительного
образования

Красноуфимск
2024

Раздел 1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Программа по дополнительному образованию «Озадаченная химия» разработана на основе «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ», направленных письмом Министерства образования и науки России от 18.11.2015 г. 09-3242, в соответствии с социальным заказом и реализуется в **естественно-научной направленности**.

Актуальность. Химия как элемент системы естественных наук распространила своё влияние на все области человеческого существования, задала новое видение мира, стала неотъемлемым компонентом мировой культуры, необходимым условием жизни общества: знание химии служит основой для формирования мировоззрения человека, его представлений о материальном единстве мира; важную роль играют формируемые химией представления о взаимопревращениях энергии и об эволюции веществ в природе; современная химия направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, проблем здравоохранения.

В условиях возрастающего значения химии в жизни общества существенно повысилась роль химического образования. В плане социализации оно является одним из условий формирования интеллекта личности и гармоничного её развития. Современному человеку химические знания необходимы для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в многообразной жизни общества, для осознания важности разумного отношения к своему здоровью и здоровью других, к окружающей природной среде, для грамотного поведения при использовании различных материалов и химических веществ в повседневной жизни. Химическое образование в основной школе является базовым по отношению к системе общего химического образования. Поэтому на соответствующем ему уровне оно реализует присущие общему химическому образованию ключевые ценности, которые отражают государственные, общественные и индивидуальные потребности.

Предлагаемая дополнительная образовательная программа «Озадаченная химия» актуальна в период подготовки учащихся к ОГЭ. Слушателям предоставляется возможность пополнить знания, приобрести и закрепить навыки решения теоретических и, что особенно важно, практических задач по химии.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее –ФЗ);
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.) (внесены изменения <https://docs.cntd.ru/document/1302360926>) ;
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р) (внесены изменения <https://docs.cntd.ru/document/1301568699>) ;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 363 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 - Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
 - Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации 2022 г. «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;
 - План мероприятий («дорожная карта») по развитию инклюзивного общего и дополнительного образования, детского отдыха, созданию специальных условий для обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья в Свердловской области на долгосрочный период (до 2030 года) (утвержден Заместителем Губернатора Свердловской области 04.03.2022 г.);
 - Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. №219-д);
 - Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области» (Приложение к приказу ГАНОУ СО Свердловской области «Дворец молодёжи» от 26.02.2021г. № 136-д);
 - Постановление администрации городского округа Красноуфимск от 27.12.2022 № 1243 г. Красноуфимск «Об утверждении муниципальной программы городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028 года»;
 - Приказ Управления образованием ГО Красноуфимск №86 от 11.05.2022 г. «Об утверждении Плана мероприятий («дорожная карта») по развитию инклюзивного общего и дополнительного образования, детского отдыха, созданию специальных условий для обучающихся с инвалидностью, с ограниченными возможностями здоровья на территории ГО Красноуфимск на долгосрочный период (до 2030 года);
 - Устав МАОУ СШ № 9»;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах и порядке их утверждения в МАОУ СШ № 9.

Цель программы – формирование химической картины мира посредством расширения кругозора учащихся, закрепления, совершенствования и углубления химических понятий о веществах и процессах, формирования умений и навыков применения полученных знаний к решению конкретных химических задач.

Задачи.

Обучающие:

- формировать умения и знания при решении основных типов задач по химии;
- формировать практические умения при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- повторить, закрепить основные понятия, законы, теории, а также научные факты, образующих химическую науку.

Развивающие:

- развивать умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развивать способности самостоятельно действовать, выбирать способ выполнения практических заданий;
- развивать творческие способности, сформировать собственную культурную среду и устойчивую мотивацию к выбранному виду деятельности.

Воспитательные:

- подготовить учащихся к сдаче экзамена, поступлению в вуз;
- подготовить учащихся к сознательному и ответственному выбору жизненного пути;
- развить учебно-коммуникативные умения;
- воспитывать потребность в повышении уровня своей компетентности через практическую деятельность; потребность в формировании новых знаний.

Адресат. Программа рассчитана на детей 15–16 летнего возраста.

Стадию развития человека от 11 до 14 лет в психологии традиционно называют подростковым возрастом. Мощные сдвиги, происходящие во всех областях жизнедеятельности ребенка, делают этот возраст «переходным» от детства к взрослости. Развитие учащихся состоит в том, что возникают новые качественные состояния учащихся.

Подростковый возраст отличается повышенной интеллектуальной активностью, которая стимулируется не только естественной возрастной любознательностью подростков, но и желанием развить, продемонстрировать окружающим свои способности, получить высокую оценку с их стороны. В этой связи подростки на людях стремятся брать на себя наиболее сложные и престижные задачи, нередко проявляют не только высокоразвитый интеллект, но и незаурядные способности. Для них характерна эмоционально-отрицательная аффективная реакция на слишком простые задачи. Такие задачи их не привлекают, и они отказываются их выполнять из-за соображений престижности. Для подростка становятся привлекательными самостоятельные формы занятий. Подростку это импонирует, и он легче осваивает способы действия, когда учитель лишь помогает ему. В этом возрасте возникают новые мотивы учения, связанные с осознанием жизненной перспективы, своего места в будущем, профессиональных намерений, идеала.

Знания приобретают особую значимость для развития личности подростка. Они являются той ценностью, которая обеспечивает подростку расширение собственно сознания и значимое место среди сверстников. Именно в подростковом возрасте прикладываются специальные усилия для расширения житейских, художественных и научных знаний. В то же время впервые подросток начинает сам искать художественные и научные знания. Эрудированный подросток пользуется авторитетом у сверстников как носитель особого фетиша, что побуждает его приумножать свои знания. При этом сами по себе знания доставляют подростку истинную радость и развивают его мыслительные способности.

Данный курс позволяет расширить знания подростка об окружающем мире, имеет практиориентированную направленность, применение таких форм как организация

практических, лабораторных работ способствует формированию самостоятельности у обучающихся и поддерживает интерес к предмету.

Количество обучающихся в группе: одновременно в группе может быть от 10-15 человек.

Срок реализации программы: 1 год обучения.

Режим занятий: занятия проводятся согласно утвержденному расписанию образовательной организации. Периодичность проведения занятий - 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час – 40 минут).

Форма обучения: очная, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем программы: общий объем программы «Озадаченна химия» составляет 68 учебных часа, из расчета 2 часа в неделю в течении 1 года обучения.

Виды занятий.

В рамках реализации программы используются следующие формы проведения занятий:

1. Лекции
2. Семинары
3. Индивидуальные и групповые работы
4. Практические и лабораторные работы
5. Уроки-практикумы
6. Викторины.

Уровневость. Дополнительная общеразвивающая программа является традиционной, базового уровня сложности.

1.2 Учебный (тематический) план

№	Наименование тематического раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Общее	Теория	Практика	
1 год обучения					
1	Основные понятия и законы химии	9	7	2	Практические работы, тестирование, мониторинг подготовки к ОГЭ
2	Растворы	6	3	3	
3	Газообразные вещества	6	3	3	
4	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений	10	2	8	
5	Решение задач по химическим уравнениям	9	2	6	
6	Окислительно-восстановительные реакции	9	2	6	
7	Качественные реакции на неорганические соединения	10	2	8	
8	Закрепление	9	3	6	
Всего:		68	24	42	

1.3. Содержание учебного плана

Структура содержания курса «Озадаченная химия» определена следующими укрупненными тематическими блоками (разделами):

- Основные понятия и законы химии;
- Растворы;
- Газообразные вещества;
- Генетическая связь между основными классами неорганических соединений;
- Решение задач по химическим уравнениям;
- Окислительно-восстановительные реакции;
- Качественные реакции на неорганические соединения;
- Закрепление.

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Теоретическая часть: Методика решения задач на: нахождение относительной молекулярной массы, вычисление отношений масс элементов в веществе, определение массовой доли химического элемента в веществе, нахождение количества вещества по его массе и наоборот, выведение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении, расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему.

Практическая часть: решение типовых задач на данную тему; оформление задач; обсуждение рациональных способов решения. Обсуждение алгоритма составления задач на данную тему; составление задач; участие в олимпиаде по химии; индивидуальные консультации.

Раздел 2. Растворы.

Теоретическая часть: Основные принципы оформления задач по химии. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Типы Растворов. Способы выражения концентрации вещества в растворе.

Практическая часть: решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией, выращивание кристаллов.

Раздел 3. Газообразные вещества.

Теоретическая часть: Методика решения задач на определение относительной плотности газа и нахождение по ней относительной молекулярной массы. Молярный объем газов. Нормальные условия. Принципы решения задач на: определение массы газообразного вещества по его объему, при нормальных условиях; вычисление объема газообразного вещества по его количеству; определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.

Практическая часть: нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач.

Раздел 4. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Теоретическая часть: Основные классы неорганических соединений и их химические свойства, способы получения. Способы перехода от одного класса к другому с помощью различных химических реакций. Методика решения задач с использованием "цепочки превращений".

Практическая часть: решение задач на "цепочки превращений" и нахождение массы (количества вещества, объема) веществ.

Раздел 5. Решение задач по химическим уравнениям.

Теоретическая часть: Методика решения задач по химическим уравнениям. Нахождение массы (количества вещества, объема) продуктов реакции по массе (количеству вещества, объему) исходных веществ. Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач. Термохимические уравнения и типы задач по ним. Нахождение массы продуктов реакции, если известны массы двух исходных веществ

(задачи на избыток). Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Нахождение массы (количества вещества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе.

Практическая часть: решение задач по данным темам; составление алгоритма решения этих типов задач; самостоятельная работа по составлению задач и оформлению их на карточках для использования на уроках химии.

Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции.

Теоретическая часть: Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окислительный процесс, восстановительный процесс. Расстановка коэффициентов в реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций.

Практическая часть: отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

Раздел 7. Качественные реакции на неорганические соединения.

Теоретическая часть: Качественные реакции. Катионы и анионы. Качественные реакции на катионы: водорода, аммония, серебра, лития, калия, натрия, кальция, бария, меди(II), железа(II, III), алюминия. Качественные реакции на анионы: хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфид-ион, карбонат-ион, хромат-ион, гидроксид-ион. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и при работе в кабинете химии.

Практическая часть: решение экспериментальных задач на определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций. Подбор занимательных опытов для химического вечера, их отработка. Проведение вечера "Удивительная химия!" и его анализ.

Раздел 8. Закрепление.

Теоретическая часть: Обобщение материала. Обсуждение и подведение итогов.

Практическая часть: Тестирование, составление сборника задач по неорганической химии.

1.4 Планируемые результаты изучения информатики

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении химии в основной школе, являются:

- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении химии в основной школе, являются:

Регулятивные

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;

- планирование пути достижения целей;
- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего образования основными предметными результатами изучения химии в основной школе являются умения:

- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;

- 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;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий.

2.1. Условия реализации программы

Условия реализации образовательной программы

Обучение осуществляется при поддержке Центра образования естественнонаучной и технологической направленности «Точка роста», который создан для развития у обучающихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков технологичной направленности.

Материально-технического обеспечения

Для успешной реализации данной программы необходимо:

- классное помещение с оборудованными рабочими местами для учителя и учеников: одно рабочее место учителя, 15 рабочих мест обучающихся;
- набор реактивов;
- набор химической посуды (пробирки, колбы, мерные стаканы, спиртовки, мензурки и пр.)
- компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением;
- прибор для изучения газовых законов;
- весы электронные;
- набор «Кристаллизация»;
- интерактивная доска;
- наглядные пособия и материалы: книги, брошюры, презентации тематических занятий, приборы и оборудование для выполнения практических экспериментальных работ.

Информационное обеспечение

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. - Режим доступа: <http://www.rasolymp.ru>
2. Информационно-поисковая система «Задачи». - Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru/easy>
3. Комплект цифровых образовательных ресурсов на сайте «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».

Методические материалы

1. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 2012.
3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.
4. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2013.
5. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2014.
6. Мацокина Г. Ф. Пособие по химии: методы решения расчетных и экспериментальных задач. – Н. Новгород, 2005.

Кадровое обеспечение

Данные о разработчике и учителе:

Ф.И.О. Иглина Екатерина Андреевна

Общий стаж работы: 1 год

Педагогический стаж работы: 1 год . Образование: высшее.

Методические материалы и инструкции.

- памятка по технике безопасности при проведении лабораторных и практических работ;
- дидактические материалы по теме занятий;
- электронные материалы по теме занятий;
- диагностические средства и материалы для проверки усвоения программы.

Основные методы обучения:

- словесный (дискуссия, лекция, семинар, эвристическая беседа);
- наглядные (демонстрация опытов, работа с использованием ИКТ);
- практические (лабораторные, практические работы);
- проектный.

Форма занятий: фронтальная, групповая.

2.2 Формы аттестации и оценочные материалы

Во время проведения курса предполагается текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы, контрольные вопросы и т. д .

Итоговый контроль – тестирование, составление сборника задач по неорганической химии.

Форма представления образовательных результатов: портфолио работ обучающегося.

Периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся определяется педагогом самостоятельно.

2.3. Список литературы

Для обучающихся и родителей:

1. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015.

2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 2012.

3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.

4. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2013.

5. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2014.

6. Мацокина Г. Ф. Пособие по химии: методы решения расчетных и экспериментальных задач. – Н. Новгород, 2005.

Для учителя:

1. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015.

2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 2012.

3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.

4. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2013.

5. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2014.

6. Мацокина Г. Ф. Пособие по химии: методы решения расчетных и экспериментальных задач. – Н. Новгород, 2005.

7. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. - Режим доступа: <http://www.rasolymp.ru>

8. Информационно-поисковая система «Задачи». - Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru/easy>

9. Комплект цифровых образовательных ресурсов на сайте «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».