

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ПУГАЧЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1 г.ПУГАЧЕВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ИМЕНИ Т.Г. МАЗУРА»

«РАССМОТРЕНО»
на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 28.08.2023

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора по
учебно-воспитательной
работе
_____Л.В.Коновалова
«31» августа 2023г.

«УТВЕРЖДЕНО»
Приказом директора школы
№244 от 31.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «Химический марафон»
для учащихся 11 класса

г.Пугачев
2023г

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности для 11 класса «Химический марафон» (далее – Рабочая программа) составлена на основе авторских программ элективных курсов О.С.Габриеляна, Т.Е.Деглиной «Экспериментальное решение задач по химии», «Химия в задачах и упражнениях», : Дрофа, Москва, 2007 год и В.Г.Денисовой «Способы решения расчётных задач по химии»

Программа рассчитана на 34 часа.

Данная программа направлена на изучение отдельных разделов химии, связанных с изучением различного рода задач, даёт распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. В программе определён перечень демонстраций, лабораторных опытов, практических занятий и расчётных задач. Программа предусматривает теоретическое решение задач, практическое их выполнение и экспериментальную проверку результатов вычислений. Для решения одних задач четко заданы значения масс и объемы реактивов, для решения других требуется вначале конкретизировать условия задачи, проведя необходимые измерения, а лишь потом производить расчет, третьи задачи можно решить только экспериментальным путём. При этом учащиеся, с одной стороны, углубляют свои знания по определенной теме, а с другой – расширяют представления о химии сведениями, важными в общеобразовательном отношении.

Рабочая программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами являются: использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдения, измерения, опыты, эксперимент); проведение практических и лабораторных работ, несложных экспериментов и описание их результатов; использование для решения познавательных задач различных источников информации; соблюдение норм и правил поведения в химической лаборатории, в окружающей среде, а также правил здорового образа жизни.

Основные цели курса:

- помочь обучающимся усвоить курс общей химии в целях успешной сдачи государственной итоговой аттестации за курс средней школы;
- расширение и углубление знаний об органических и неорганических веществах;
- развитие познавательного интереса и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников, в том числе и компьютерных;
- воспитание убеждённости в позитивной роли химии в жизни современного общества.

Задачи курса:

- раскрыть более подробно содержание предмета общей химии;
- показать практическое значение веществ для человека;
- научить применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ в быту, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека.
- раскрыть роль и перспективы химических знаний в решении экологических проблем
- способствовать развитию способности к самостоятельной работе;
- совершенствовать навыки и умения, необходимые в научно-исследовательской деятельности.

В качестве основных форм проведения занятий предполагается проведение практикумов, организации коллективных способов обучения, метод проектов.

В ходе изучения темы теоретические вопросы контролируются тестированием, решением расчетных задач; практическая и учебно-исследовательская деятельность с использованием справочников, энциклопедий, электронных библиотек, дополнительной литературы в виде защиты проекта по одной из тем.

По окончании курса деятельность учащихся оценивается в виде зачета. Для получения зачета необходимо выполнить 55% - 60% тестовых заданий.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения курса отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

5) трудового воспитания:

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

6) экологического воспитания:

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

7) ценности научного познания:

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественнонаучной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;

описывать и различать изученные классы соединений, простые и сложные вещества, химические реакции; классифицировать изученные объекты и явления;

наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;

составлять алгоритмы решения задач и пользоваться имеющимися;

самостоятельно находить верные пути решения химических задач;

находить наиболее рациональный путь решения химических задач;

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п\п	Раздел, тема	Количество часов	Формы работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1.	Основные расчётные задачи в химии	14	Практикум	
2.	Задачи в органической химии	8		
3.	Задачи в неорганической химии	9		
4.	Повторение	4	Зачетное тестирование	

Содержание курса

Тема 1. Основные расчетные задачи в химии (14 часов)

«Вводный инструктаж по ТБ. Основные методы химии. Расчётные задачи: теория и практика»

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование. Наблюдение, моделирование, эксперимент – основные методы познания химии. Постановка научного наблюдения. Роль расчётных и экспериментальных задач в окружающей действительности и их взаимосвязь с другими предметами.

ЛО «Приёмы обращения с лабораторным оборудованием».

Моль – единица измерения вещества. Количество вещества

Молярная масса, молярный объём, число Авогадро. Нахождение количества вещества, зная массу, объём или число молекул (частиц) вещества.

ЛО «Работа с шаростержневыми моделями».

Преобразование формул: простые приёмы.

Нахождение массы, объёма или числа молекул, зная количество вещества. Нахождение массы вещества, зная его объём и другие взаимнообратные операции.

Расчёты по уравнениям реакций.

Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач на нахождение количества вещества, массы или объёма продукта реакции по количеству вещества, массе или объёму исходного вещества.

Эксперимент – основной метод химии.

Современные требования к эксперименту как к основному методу познания химии. Как соотносятся теоретические расчёты, законы и постулаты с практическими операциями. ЛО «Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния»

Качественные реакции.

Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Качественные реакции на алкены. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов. Определение органических и неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, с использованием и без дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращений неорганических веществ.

ЛО «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях»

Практическая работа № 1 «Анализ чипсов»

Анализ чипсов на наличие масла, крахмала, хлорида натрия и на калорийность.

Задачи на избыток и недостаток.

Простые задачи на избыток, недостаток и задачи, в которых вещество, взятое в избытке, взаимодействует с каким-либо компонентом реакционной системы. Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора.

Обобщение и систематизация знаний и умений по теме «Расчёты по уравнениям химических реакций»

Решение тестовых заданий на основе и по материалам ЕГЭ

Массовая и объёмная доли.

Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. Вычисление массовой доли растворённого вещества и растворимости веществ. Вычисление объёмной доли газа в смеси газообразных веществ. Состав воздуха. Взвешивание хлорида натрия на техномических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объема раствора хлорида натрия с помощью мерного цилиндра и определение его плотности с помощью ареометра

Вычисления с использованием величины массовой доли примеси.

Домашний опыт «Замерзание воды и раствора соли». Проведение реакций для веществ, содержащих примеси, наблюдение результатов эксперимента. Расчеты с определением массовой доли примесей в веществе по результатам химической реакции. Растворение порошка мела, загрязненного речным песком, в разбавленной азотной кислоте.

Задачи с использованием величины выхода продукта реакции.

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведения химической реакции и расчет по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объема продукта реакции и доли его выхода от теоретически возможного. ЛО Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода.

Использование алгоритмов. Задачи на растворы.

Способы решения задач: синтетический и аналитический способы. Общий алгоритм решения задач на растворы.

Тема 2. Задачи в органической химии (8 часов)

Определение молекулярной формулы вещества.

Общие формулы классов органических соединений. Написание общих уравнений реакций в органической химии. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов.

Определение молекулярной формулы вещества по общей формуле класса, на основе общего уравнения

реакции. Определение молекулярной формулы органического вещества по продуктам его горения (разложения) - традиционный тип задач по органической химии, родившийся еще в прошлом веке из повседневной экспериментальной практики химика-аналитика.

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.

Качественная реакция. Её использование в органической химии. Составление рационального плана идентификации химических соединений.

ЛО «Качественные реакции на кратные связи»,

ЛО «Качественные реакции на толуол и фенол»,

ЛО «Качественные реакции на многоатомные и одноатомные спирты, альдегиды»..

Решение экспериментальных задач по теме «Белки, жиры, углеводы»

Качественная реакция на белки. Ксантопротеиновая и биуретовая реакции белков. Денатурация белка. Получение сложных эфиров, в том числе и жиров. Получение жирных солей натрия или калия (мыла). Качественная реакция на альдегидо-спиртовую группу. Горение сахара. Сложные углеводы. Качественная реакция на крахмал.

Задачи на осуществление цепочки химических превращений органических соединений.

Генетическая связь органических соединений. Программа деятельности по решению цепочек превращений органических соединений.

Тема 3. Задачи в неорганической химии (9 часов)

Растворение кристаллогидратов.

Самые основные понятия кристаллографии. Основные представители кристаллогидратов. Определение массы безводного вещества в кристаллогидрате. Решение задач на растворы, где в качестве одного или нескольких растворов применяют раствор кристаллогидрата. ЛО «Выращивание кристаллов».

Растворение газов

Определение массы газа при нормальных условиях. Определение массы газа при условиях, отличных от нормальных. Приведение условий к нормальным. Уравнение Менделеева-Клапейрона. ЛО «Растворение

аммиака в воде»

Растворение веществ, взаимодействующих с водой.

Растворение в воде щелочных и щелочноземельных металлов, оксидов щелочных и щелочноземельных металлов, кислотных оксидов (кроме SiO_2), некоторых солей (гидридов, карбидов, сульфидов, фосфидов, нитридов). Определение массы образовавшегося вещества по уравнению реакции. ДО «Взаимодействие известной массы натрия с известной массой воды»

Сливание растворов веществ, взаимодействующих друг с другом

Определение состава и массы полученной смеси (с учётом непрореагировавших количеств веществ, удалённых газообразных веществ, выпавших осадков). ЛО «Взаимодействие сульфата железа (III) и гидроксида натрия»

Изменение массы пластинки

Алгоритм при решении задач на изменение массы пластинки. Составление уравнения и определение изменения массы пластинки при растворении 1 моль металла. Определение реального изменения массы пластинки (из текста задачи). Определение количества вещества металла, перешедшего в раствор. Вычисление изменения массы пластинки. ЛО «Погружение железной пластинки в раствор серной кислоты и раствор сульфата меди (II)»

Скорость химической реакции

Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования. ЛО «Исследование влияния различных условий на скорость химической реакции».

Химическое равновесие.

Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия. ДО «Равновесные реакции», ЛО «Исследование условий, влияющих на смещение химического равновесия»

Гидролиз солей.

Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз по катиону и аниону. Гидролиз в несколько ступеней. Среда образующихся слабых электролитов. ЛО «Определение среды гидролизированных солей с помощью индикаторов»

Электролиз.

Катод и катодный процесс. Анод и анодный процесс. Схема электролиза. Решение задач, в которых в качестве химического процесса происходит электролиз. ДО «Разложение воды под действием электрического тока»

Генетическая связь между классами соединений.

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла. Особенности генетического ряда в органической химии.

Тема 4. Повторение (4 часа)

Решение задач из Открытого банка заданий ЕГЭ

Итоговое занятие

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол- во часо в	Дата		Форма работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			план	факт		
1	Основные расчётные задачи в химии (14 часов) Вводный инструктаж по ТБ и ОТ. Основные методы химии. Расчётные задачи: теория и практика.	1			ЛО «Приёмы обращения с лабораторным оборудованием».	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d55a0 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9b7c
2	Моль – единица измерения вещества. Количество вещества	1			ЛО «Работа с шаростержневыми моделями». Работа с КИМами.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5230
3	Преобразование формул: простые приёмы.	1			Работа с КИМами по химии и математике.	
4	Расчёты по уравнениям реакций.	1			Работа с КИМами.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5708
5	Эксперимент – основной метод химии. Как его можно использовать.	1			ЛО «Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния»	
6-7	Качественные реакции.	2			ДО «Распознавание сульфат- и хлорид-ионов, ионов Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Cu ²⁺ , алкенов» ЛО «Качественное определение углерода,	

					водорода и хлора в органических соединениях»	
8	Практическая работа № 1 «Анализ чипсов»	1				
9	Задачи на избыток и «недостаток»	1			ЛО «Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ade488
10	Обобщение и систематизация знаний и умений по теме «Расчёты по уравнениям химических реакций»	1			Работа с КИМами демоверсий ЕГЭ-2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adec8a
11	Массовая и объёмная доли.	1			ЛО « Взвешивание хлорида натрия на теххимических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объема раствора хлорида натрия с помощью мерного цилиндра и	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d55a0

					определение его плотности с помощью ареометра.»	
12	Вычисления с использованием величины массовой доли примеси.	1			Домашний опыт «Замерзание воды и раствора соли». Работа с КИМами	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5b40
13	Теория и реальность (задачи на выход продукта реакции).	1			ЛО «Получение сложных эфиров»	
14	Использование алгоритмов. Задачи на растворы.	1			ЛО «Смешивание растворов хлорида натрия различной концентрации и расчет массовой доли соли в полученном растворе»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5b40
15-16.	Задачи в органической химии (8 часов) Определение молекулярной формулы вещества.	2			Работа с КИМами.	
17-18	Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.	2			ЛО «Качественные реакции на кратные связи», ЛО «Качественные реакции на толуол и фенол», ЛО «Качественные реакции на многоатомные и одноатомные спирты,	

					альдегиды».	
19.	Решение экспериментальных задач по теме «Белки, жиры, углеводы»	1			Приложение	
20-22	Задачи на осуществление цепочки химических превращений органических соединений.	3				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ae1750
23	Задачи в неорганической химии (9 часов) Растворение кристаллогидратов	1			ЛО «Выращивание кристаллов»	
24	Растворение газов	1			ЛО «Растворение аммиака в воде»	
25	Растворение веществ, взаимодействующих с водой.	1			ДО «Взаимодействие известной массы натрия с известной массой воды»	
26	Сливание растворов веществ, взаимодействующих друг с другом	1			ЛО «Взаимодействие сульфата железа (III) и гидроксида натрия»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00addec0
27	Изменение массы пластинки	1			ЛО «Погружение железной пластинки в раствор серной кислоты и раствор сульфата меди (II)»	
28	Скорость химической реакции	1			ЛО «Исследование влияния различных условий на скорость химической реакции».	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00adbe9a
29	Химическое равновесие	1			ДО «Равновесные	

					реакции», ЛО «Исследование условий, влияющих на смещение химического равновесия»	
30	Гидролиз солей	1			ЛО «Определение среды гидролизированных солей с помощью индикаторов»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00add9d4 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00addec0
31	Электролиз	1			ДО «Разложение воды под действием электрического тока»	
32	Обобщение. Генетическая связь между классами соединений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00ad9b7c
33	Решение задач из Открытого банка заданий ЕГЭ	1				
34	Итоговое занятие	1				

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Габриелян О. С. Химия. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. Н. Лёвкин, С. А. Сладков. – М.: Просвещение, 2019
2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – М.: Просвещение, 2019
3. Большой справочник. Химия -М.: Дрофа, 2012
4. Лидин Р. А., Молочко В.А. Химия Для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы.- М.: Дрофа, 2015
5. Магдесиева Н.Н., Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии – М.: Просвещение, 1986. – 160 с.
6. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 176 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Богданова Н.Н. Химия. Лабораторные опыты 8-11 классы –М.: Астрель АСТ, 2012
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга для учителя.- М.: Дрофа, 2010.
3. Габриелян О.С., Деглина Н.Е. Программа элективного курса: экспериментальное решение задач по химии – М.: Дрофа
4. Габриелян О.С. Общая химия: задачи и упражнения – М.: Просвещение, 2006. – 191 с.
5. Гудкова А.С. 500 задач по химии – М.: Просвещение, 1981. – 159 с.
6. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / Под ред. В.В. Лунина – М.: Изд-во «Экзамен», 2005. – 480 с.
7. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. – М.: Просвещение, 1987. – 80 с.
8. Окаев Е.Б. Олимпиады по химии – Мн.: ТетраСистемс, 2005. – 144с.
9. КИМЫ ЕГЭ по химии 2020-2023г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://www.alhimik.ru>
2. <http://www.hij.ru> Журнал «Химия и жизнь».
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>
4. <http://c-books.narod.ru>
5. <http://www.drofa-ventana.ru> .
6. <http://1september.ru>
7. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>
8. www.periodictable.ru
9. <http://www.alhimik.ru/teleclass/glava1/gl-1-0.shtml>
10. <http://fcior.edu.ru/>
11. <http://mriya-urok.com/categories/himiya/>