

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Грачев Куст
Перелюбского муниципального района Саратовской области»

Принята на заседании
методического совета
МБОУ «СОШ с.Грачев Куст»
«26» августа 2021 г.
Протокол №1

Утверждаю:

Директор:

 /Л.Д. Подстречная /
приказ № 107 от 27.08.2021 г..



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

естественно-научной и технологической направленности

«Озадаченная химия»

возраст учащихся 15-17 лет
срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования
Заболотько Валентина Николаевна

с. Грачев Куст, 2021

Содержание программы

Титульный лист Программы	стр.
1. Комплекс основных характеристик Программы	
1.1. Пояснительная записка.	3
1.2. Цель и задачи программы.	3
1.3. Планируемые результаты.	4
1.4. Содержание программы.	9
1.5. Формы аттестации и их периодичность.	10
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Методическое обеспечение.	11
2.2. Условия реализации.	11
2.3. Оценочные материалы.....	11
2.4. Календарный учебный график.....	12
2.5. Список литературы.	14

1. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. Пояснительная записка.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место. Это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний. Для тех, кто сможет овладеть содержанием данной программы, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и будет приносить удовлетворение.

Направленность образовательной программы дополнительного образования детей "Озадаченная химия" – **естественнонаучная.**

Предлагаемая дополнительная образовательная программа актуальна в период подготовки учащихся к ОГЭ. Данный курс предназначен для успешного усвоения методов решения задач по химии, в том числе практических, на занятиях учащиеся приобретут и закрепят экспериментальные навыки в работе с веществами, выполняя практические задания различного уровня сложности.

Отличительные особенности и новизна

Программа является модифицированной программой Мацокиной Г.Ф.

Отличительными особенностями данной программы от указанного курса являются:

- "погружение" в мир природных взаимосвязей через сочетание аудиторных и самостоятельных форм работы;
- возможность для слушателей участвовать в исследованиях новых явлений и новых сторон известных явлений;

Курс посвящен решению задач различного типа. В начале каждой темы приводится необходимый теоретический материал. Имеется достаточное количество задач для решения, как в классе, так и для самостоятельной работы. Программа «Занимательная химия» рассчитана на 210 часа. Помимо лекций и практические занятия, в курсе предусмотрены задачи для самостоятельной работы.

Адресат программы

Для проведения занятий производится свободный набор в группы учеников 9 класса в начале учебного года.

Режим занятий и механизм реализации

- Состав группы – постоянный.
- Периодичность занятий – 6 часов в неделю (210 часов в год).

Оценивание работы учащихся

- Результаты тестирования по темам – 1 раз в конце темы
 - Участие в мониторинге подготовки к ОГЭ

1.2. Цели и задачи программы

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 программы:

Образовательные задачи:

- 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.

Воспитательные задачи:

- создавать педагогические ситуации успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формировать познавательные способности в соответствии с логикой развития химической науки;

содействовать профориентации школьников.

Развивающие задачи:

- развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
- развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

Перечисленные задачи охватывают широкий круг проблем воспитания и дополнительного образования школьника, решение и реализация которых необходимы для достижения поставленной цели.

1.3. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения программы дополнительного образования:

Личностные:

- сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с

учётом устойчивых познавательных интересов;

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении экспериментальных и расчетных задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной исследовательской деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию химических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое

рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- первоначальные представления об идеях и о методах химии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть химическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения химических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать химические средства наглядности (модели, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных химических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на

решение задач исследовательского характера.

Предметные:

- умение работать с химическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя химическую терминологию и символику, использовать различные языки химии (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать химические утверждения;
- владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о химическом элементе, владение символьным языком химии, знание химических формул;
- умение выполнять расчетные преобразования формул, применять их для решения учебных химических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- умение пользоваться химическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- умение решать задачи по уравнениям и формулам, применять полученные умения для решения задач из химии, смежных предметов, практики;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики зависимости величин, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа химических задач и реальных зависимостей;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение прогнозировать открытие новых веществ;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

Структура и содержание планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования адекватно отражают требования Стандарта, передают специфику образовательного процесса, соответствуют возрастным возможностям обучающихся.

В результате изучения курса обучающиеся должны приобрести определенные знания и умения.

После прохождения программы школьники будут :

• по теме "Растворы":

1) **иметь представление** о растворе и его составных частях;

2) **знать**

– основные виды концентраций растворов (процентная и молярная);

– способы перехода от одного вида концентраций к другому;

– основные отрасли производства, где применяются расчеты на растворы;

3) **уметь**

– производить расчеты на определение процентной и молярной концентраций раствора;

– переводить молярную концентрацию в процентную и наоборот;

• по теме "Основные понятия и законы химии":

1) **знать**

– основные законы и понятия химии (атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, массовая доля химического элемента в веществе, нормальные условия);

– закон постоянства состава вещества, закон Авогадро, число Авогадро;

2) **уметь** производить расчеты с использованием основных законов и понятий;

• по теме "Газообразные вещества":

1) **иметь представление** об особенностях строения газообразных веществ;

2) **уметь**

– производить расчеты на определение относительной плотности газообразного вещества, вычисление через нее относительной молекулярной массы газообразного вещества;

– вычислять массу газообразного вещества по его объему и объем по известной массе при нормальных условиях с использованием молярного объема газов;

– определять молекулярные формулы веществ по массовым долям химических элементов и относительной плотности газов.

Кроме вышеперечисленного школьники **должны научиться** составлять задачи по данным темам, что способствует повышению уровня ответственности ученика, самооценки и статуса ребенка за счет соревновательного эффекта.

• по теме "Решение задач по химическим уравнениям":

1) **иметь представление** о химических реакциях, их видах;

2) **знать**

– основные принципы решения задач по химическим уравнениям;

– методику решения задач по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке; на выход продукта, примеси, растворы;

3) **уметь**

– использовать знания 1-го года обучения;

– делать вычисления по химическим уравнениям на нахождение массы (количества вещества) продуктов реакции по массе (количеству вещества) вступающих в реакцию веществ и наоборот;

– решать задачи по химическим уравнениям, в которых участвуют газообразные вещества, используя закон объемных отношений газов;

– производить расчеты по термохимическим уравнениям;

– производить расчеты по химическим уравнениям (если одно из веществ дано в избытке, на выход продукта, примеси, растворы) и составлять задачи, используя знания о свойствах неорганических веществ;

• по теме "Окислительно-восстановительные реакции":

1) **знать** об окислительно-восстановительных реакциях; о понятии окислитель и восстановитель, понятиях окислительный и восстановительный процесс;

2) **уметь**

– определять степени окисления химических элементов;

– расставлять коэффициенты в химических реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций;

• по теме "Генетическая связь между основными классами неорганических соединений":

1) **знать** химические свойства и способы получения основных классов неорганических соединений;

2) **уметь**

– записывать реакции "цепочки превращений", с участием неорганических веществ;

– решать и составлять задачи на "цепочки превращений";

– выделять главное и анализировать ход решения "цепочки превращений".

• по теме "Качественные реакции на неорганические вещества":

1) **иметь представление** о качественных реакциях и их применении;

2) **знать**

– и соблюдать правила техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием;

– реагенты и методику проведения качественных реакций на основные катионы и анионы неорганических веществ;

3) **уметь**

– проделывать качественные реакции;

– применять полученные знания при решении и составлении задач на определение веществ в растворе.

Кроме вышперечисленного школьники учатся обладать волей и настойчивостью в достижении поставленной цели, становятся способны вести исследовательскую работу по определению химических веществ.

1.4.Содержание программы

Вводное занятие. Знакомство с программой, структурой и задачами обучения всего курса и 1-го года обучения. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.

Т е м а "Растворы". 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией, выращивание кристаллов.

Т е м а "Основные понятия и законы химии". 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: 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.

Т е м а "Газообразные вещества". 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: нахождение и обсуждение рациональных способов решения задач..

Т е м а "Решение задач по химическим уравнениям с участием неорганических веществ" (задачи на избыток одного из веществ, выход продукта, примеси и растворы). 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: 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.

Т е м а "Окислительно-восстановительные реакции". 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

Т е м а "Генетическая связь между основными классами неорганических соединений". 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".

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: решение задач на "цепочки превращений" и нахождение массы (количества вещества, объема) веществ.

Т е м а "Качественные реакции на неорганические вещества". 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.

П р а к т и ч е с к а я ч а с т ь: 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. Составление сборника задач по неорганической химии.

Итоговое занятие. Обобщение материала. Обсуждение и подведение итогов конкурсов.

Тематическое планирование.

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
	Введение в курс	4	2	2	
1	Растворы	26	12	13	Практическая работа
2	Основные законы и понятия химии	20	4	15	Мониторинг
43	Газообразные вещества	18	4	13	Тест
4	Решение задач по химическим уравнениям	32	12	19	Мониторинг
5	Окислительно-восстановительные реакции	20	4	9	Практическая работа
6	Генетическая связь между основными классами неорганических веществ	50	28	21	Мониторинг
7	Качественные реакции на неорганические вещества	40	18	21	Практическая работа

1.5.Формы аттестации и оценочные материалы.

В процессе реализации программы используются следующие виды контроля:

- входной контроль (беседа);
- текущий контроль будет проводиться на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося.
- промежуточный контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде практических заданий.
- итоговый контроль

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1.Методическое обеспечение

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы предполагают наличие: - помещения «Точки роста», укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, вытяжной шкаф, раковина с холодной водопроводной водой).

- необходимых для экспериментов оборудования и реактивов. - мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэшкарты, телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).

2.2. Условия реализации программы - Дидактическое и информационное обеспечение

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ, таблицы.

Учебно-методическое обеспечение программы

Методика обучения состоит из сочетания лекционного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ. Для развития творческого мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, опыты, творческие задания, интеллектуальные игры.

Информационное обеспечение

спрачочники, учебные плакаты, дополнительная литература, раздаточный материал, подборка компьютерных презентаций и видеоматериалов.

2.3.Оценочные материалы

Формы проведения аттестации: опрос, тестирование, анкетирование, контрольное задание, педагогическое наблюдение, участие в выставках, проектах, конкурсах, творческих выставках.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля: - предварительный контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения программы) – входное тестирование; - текущий контроль (в течение всего срока реализации программы); - итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

Формы аттестации: - самостоятельная работа; тестирование; творческие отчеты; участие в творческих конкурсах; презентация и защита проекта.

Текущий контроль: Формами контроля усвоения учебного материала программы являются отчеты по практическим работам, творческие работы, выступления на семинарах, создание презентации по теме и т. д. Обучающиеся выполняют задания в индивидуальном темпе, сотрудничая с педагогом. Выполнение проектов создает ситуацию, позволяющую реализовать творческие силы, обеспечить выработку личностного знания, собственного мнения, своего стиля деятельности. Включение обучающихся в реальную творческую деятельность, привлекающую новизной и необычностью является стимулом развития познавательного интереса. Одновременно развиваются способности выявлять проблемы и разрешать возникающие противоречия. По окончании каждой темы проводится итоговое занятие в виде тематического тестирования. Итоговая аттестация предусматривает выполнение индивидуального проекта.

2.4.Календарно – тематическое планирование

№	Дата план	Дата факт	Тема	Кол-во часов	примечания
1-2			Вводное занятие. Техника безопасности при проведении эксперимента.	2	
3-4			Знакомство с лабораторным	2	

			оборудованием		
5-9			Типы растворов	4	
10-14			Приготовление насыщенного и пересыщенного растворов	4	
15-21			Способы выражения концентрации растворов	6	
22-30			Решение задач на концентрации растворов	8	
31-35			Приготовление растворов с заданными концентрациями	4	
36-38			Кристаллы	2	
39-41			Выращивание кристаллов	2	
42-50			Решение задач на нахождение количества вещества	8	
51-59			Решение задач на определение массовой доли химического элемента	8	
60-66			Решение задач на выведение простейшей формулы	6	
67-71			Молярный объем газов. Решение задач	4	
72-76			Решение задач на определение относительной плотности газов	4	
77-85			Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газов.	8	
86-94			Решение задач по химическим уравнениям	8	
95-99			Объемных отношений газов	4	
100-104			Термохимические уравнения и решение задач по ним	4	
105-111			Решение задач на «избыток» и «недостаток»	6	
112-118			Нахождение массы или объема по исходным веществам, содержащим примеси	6	
119-125			Нахождение массы продукта по исходным веществам, находящимся в растворе	6	
126-128			Классификация химических реакций	2	
128-132			Окислительно – восстановительные реакции	4	
132-138			Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	6	
139-141-			Выведение пятен и химические вулканы	2	
142-144			Кислоты	2	
145-147			Пр.р. «получение и химические свойства кислот»	2	

148-150			Основания	2	
151-153			Пр.р. «Получение и химические свойства оснований»	2	
154-156			Оксиды	2	
157-159			Пр.р. «Получение и химические свойства оксидов»	2	
160-164			Соли	4	
165-167			Пр.р. «Получение и химические свойства солей»	2	
168-172			Генетические ряды. Написание уравнений по цепочкам превращений.	4	
173-175			Пр.р. «Осуществление цепочек превращения разных классов неорганических веществ»	2	
176-182			Решение задач с использованием «цепочек превращения»	6	
183-185			Качественные реакции на катионы и анионы. Составление таблицы.	2	
186-188			Качественные реакции на ионы водорода и гидроксид ионы.	2	
189-193			Качественные реакции на ионы аммония, кальция, серебра	4	
194-196			Качественные реакции на ионы бария, меди, железа, алюминия.	2	
197-199			Качественные реакции на ионы хлора, йода, брома.	2	
200-202			Качественные реакции на сульфат – и сульфид - ионы	2	
203-205			Качественные реакции на нитрат – и карбонат ионы.	2	
206-209			Определение состава солей	3	
210			Итоговое занятие	1	

2.5. Список литературы

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.

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки подготовки школьников

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