



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИМНАЗИЯ № 56» Г.ИЖЕВСКА**

Рекомендовано  
Научно-методическим  
советом МАОУ «Гимназия № 56»  
Протокол № 8 от 30.06.2026г.

Утверждено  
Директор МАОУ «Гимназия № 56»  
М.В. Никитина  
Приказ № 497/1 от 30.06.2026г.

Рассмотрено на заседании  
методического объединения  
Протокол № 6 от 30.06.2026г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Решение химических задач»**

Адресат программы: 17 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:  
Мартынова Полина Александровна,  
педагог дополнительного образования

г.Ижевск, 2026г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Решение химических задач»** направлена на формирование самостоятельной интеллектуально и социально развитой личности обучающегося, систематизацию и углубление учебного предмета, разработана в соответствии с концепцией профильного обучения. Программа на научном уровне раскрывает ряд теоретических вопросов школьного курса химии; способствует обобщению материала по общей, неорганической и органической химии. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения школьниками учебного материала, что позволит в дальнейшем успешно заниматься в высших учебных заведениях по выбранному профилю (химия, биология, физика).

**Направленность** образовательной программы естественно-научная, ориентированная на активное приобщение учащихся к познанию окружающего мира, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными. Программа **повышенного уровня**, направлена на углубление учебного предмета разработана в соответствии с концепцией профильного обучения.

**Актуальность программы** определяется реализацией социального заказа обучающихся и их родителей на дополнительное образование. Решение нестандартных, проектно – исследовательских задач и выполнение экспериментальных заданий способствует развитию у обучающихся устойчивого интереса к химии.

**Педагогическая целесообразность** – программа способствует развитию мышления учащихся, повышает интерес к предмету, способствует углубленному восприятию материала. В программе учтены индивидуальные особенности учащихся, их возможности, интересы. Знания и практические умения, приобретенные в процессе освоения данной программы, могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к научной работе, целенаправленной подготовке к поступлению в вузы на химические, биологические и другие факультеты. Освоение данной программы будет способствовать формированию личности, максимально адаптивной в социуме.

**Новизна программы** – неразрывность теоретического материала и практической деятельности; приобретение навыков проектно-исследовательской работы. В ней реализуются межпредметные связи с физикой, математикой, биологией. Она позволяет интегрировать имеющиеся представления в целостную картину мира. Вызывая интерес учащихся к предмету, программа способствует развитию химического кругозора, накоплению новых знаний о природе, привитию навыков самостоятельной работы и тем самым повышению качества химической подготовки школьников. Занятия позволят заинтересованным учащимся подготовиться к участию в олимпиадах различного уровня, интеллектуальных конкурсах и турнирах.

**Отличительные особенности программы** – программа предусматривает изучение теоретических вопросов, проведение практических занятий, семинаров, конференций, решение задач различных типов, способствует развитию логического и критического мышления, трудолюбия, аккуратности и собранности. Обучающиеся получают представления о методах познания, характерных для естественных наук.

**Отличительной особенностью** данной программы является частичное применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Обучение на образовательных он-лайн платформах - <http://fcior.edu.ru>, <http://school-collection.edu.ru>

**Адресат программы** – программа ориентирована на учащихся 11 класса химико-биологического профиля, возраст – 17 лет.

**Объем и срок освоения программы** – программа рассчитана на один год; 48 часов.

**Формы обучения** - очная с использованием дистанционных образовательных технологий/электронного обучения.

**Виды занятий** - беседа, практикум решения задач, защита проекта.

**Формы организации занятий:**

- ✓ Индивидуальная и групповая работа;
- ✓ Лекции, семинары;
- ✓ Решение проектно – исследовательских задач;
- ✓ Зачет;
- ✓ Практические занятия;
- ✓ Решение расчетных задач различных типов;
- ✓ Защита учебных проектов.

**Режим занятий** – занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа, с перерывом.

При электронном обучении с применением дистанционных технологий продолжительность непрерывной непосредственно образовательной деятельности составляет не более 30 минут. Во время онлайн – занятия проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз пр.

**Цель программы:** формирование самостоятельной интеллектуально и социально развитой личности обучающегося через проектно-исследовательские формы работы и углубление химических знаний обучающихся, для успешного развития интереса к химическим знаниям, познавательной активности, установки на продолжение образования и формирование диалектического понимания единой картины мира.

**Основные задачи:**

- Развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности, а также самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями.
- Научить свободно решать любые задачи, от легких до достаточно сложных.
- Дать учащимся возможность реализовать свой интерес к выбранному предмету.
- Совершенствовать умения учащихся рассматривать явления и процессы во взаимосвязи, выделять главное в сложных задачах, отвлекаться от частных абстрагированием и обобщением.
- Обеспечить педагогические условия для формирования и развития ключевых компетенций.
- Совершенствовать умения работать с литературой и средствами мультимедиа.
- Закрепить теоретические знания школьников по наиболее сложным темам курса общей, неорганической и органической химии.
- Способствовать интеграции знаний учащихся по предметам естественно-математического цикла при решении расчетных задач по химии.
- Продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы.
- сформировать элементы IT- компетенций.

**Прогнозируемые результаты**

**Личностные:**

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважению к Отечеству, чувства гордости за свою Родину, за российскую химическую науку;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях

и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;

- формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;
- развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и т. п.)

#### **Метапредметные:**

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- умение планировать пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств их достижения, выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ, осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач.
- умение понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определение понятиям, классифицировать, структурировать материал, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- формирование и развитие компетентности в области использования инструментов и технических средств информационных технологий (компьютеров и программного обеспечения) как инструментальной основы развития коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий;
- умение извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Интернета), свободно пользоваться справочной литературой, в том числе и на электронных носителях, соблюдать нормы информационной избирательности, этики;
- умение на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.;
- умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные.
- формирование ИТ-компетенций.

#### **Предметные результаты**

- формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; осознание объективно значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений органических и неорганических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды;
- формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять

причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

- овладение приемами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, графиков, табличных данных, схем, фотографий и др.);

формирование представлений о значении химической науки в решении современных проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

### Формы фиксации результатов

- ✓ Наблюдения педагога, опрос устный и письменный, выявление уровня знаний, анкетирование, защита проектов, опрос, отслеживание мастерства при публичном представлении решения химических задач;
- ✓ Семинары;
- ✓ Практические занятия;
- ✓ Участие в олимпиадах различного уровня;
- ✓ Участие в Межрегиональном химическом турнире, Всероссийском химическом турнире школьников.

### Учебный план

| №<br>п/п | Название темы                                                 | Количество часов |        |          | Формы<br>аттестации/<br>контроля |
|----------|---------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|----------------------------------|
|          |                                                               | всего            | теория | практика |                                  |
| 1        | Введение<br>Вводное занятие                                   | 4                | 1      | 3        |                                  |
| 2        | Общая химия                                                   | 10               | 4      | 6        | Опрос                            |
| 3        | Неорганическая химия                                          | 14               | 4      | 10       | Опрос                            |
| 4        | Органическая химия                                            | 14               | 4      | 10       | Опрос                            |
| 5        | Обобщение и повторение<br>материала за курс школьной<br>химии | 6                | 2      | 4        | Защита<br>решения                |

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                                                            | Количество<br>часов |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1        | Вводное занятие. Общие требования к решению химических задач                                                            | 1                   |
| 2        | Разбор задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии                                                | 1                   |
| 3        | Разбор задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии                                                | 2                   |
| 4        | Химические реакции. Классификация химических реакций.                                                                   | 1                   |
| 5        | Расчеты теплового эффекта реакции                                                                                       | 1                   |
| 6        | Реакции окислительно-восстановительные, их классификация. Методы расстановки коэффициентов в уравнениях ОВР             | 1                   |
| 7        | Окислительно – восстановительные свойства неорганических и органических веществ.                                        | 1                   |
| 8        | Составление уравнений ОВР, расстановка коэффициентов методом электронного баланса и методом электронно-ионного баланса. | 1                   |
| 9        | Характеристика основных классов неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации                | 1                   |

|    |                                                                                                                                                                                          |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10 | Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях                                                                                                                                 | 1 |
| 11 | Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси                                                                                                                             | 1 |
| 12 | Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей                                                                          | 1 |
| 13 | Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей                                                                          | 1 |
| 14 | Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений                                                                                                                                 | 1 |
| 15 | Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений                                                                                                                                | 1 |
| 16 | Характеристика неметаллов и их соединений                                                                                                                                                | 2 |
| 17 | Генетическая связь между основными классами неорганических соединений                                                                                                                    | 1 |
| 18 | Качественные реакции на неорганические вещества и ионы                                                                                                                                   | 1 |
| 19 | Задачи по уравнениям последовательных превращений                                                                                                                                        | 1 |
| 20 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества (прямые и обратные задачи). | 1 |
| 21 | Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.                                                                                                   | 1 |
| 22 | Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.                                                                                                                            | 1 |
| 23 | Решение комбинированных и олимпиадных задач                                                                                                                                              | 2 |
| 24 | Решение проектно-исследовательских задач (защита проектов)                                                                                                                               | 2 |
| 25 | Углеводороды                                                                                                                                                                             | 1 |
| 26 | Кислородсодержащие органические соединения                                                                                                                                               | 1 |
| 27 | Азотсодержащие органические соединения                                                                                                                                                   | 1 |
| 28 | Биологически важные органические вещества                                                                                                                                                | 1 |
| 29 | Качественные реакции на некоторые классы органических соединений                                                                                                                         | 1 |
| 30 | Генетическая связь между основными классами органических веществ                                                                                                                         | 1 |
| 31 | Идентификация органических соединений                                                                                                                                                    | 1 |
| 32 | Нахождение молекулярной формулы вещества                                                                                                                                                 | 1 |
| 33 | Задачи по уравнениям последовательных превращений                                                                                                                                        | 1 |
| 34 | Решение комбинированных и олимпиадных задач                                                                                                                                              | 3 |
| 35 | Решение проектно-исследовательских задач                                                                                                                                                 | 2 |
| 36 | Основные понятия и законы химии                                                                                                                                                          | 2 |
| 37 | Решение комбинированных, олимпиадных и конкурсных задач                                                                                                                                  | 2 |
| 38 | Итоговое занятие                                                                                                                                                                         | 2 |

## Содержание программы

### **Тема 1. Введение**

Знакомство с программой, структурой и задачами обучения. Определение режима занятий. Инструктаж по технике безопасности при работе в кабинете химии. Общие требования к решению химических задач. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии. Повторение изученных ранее методов, способов и приемов решения задач.

#### **Практическая часть:**

Разбор задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии.

### **Тема 2. Общая химия**

Химические реакции. Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Реакции окислительно-восстановительные, их классификация. Методы расстановки коэффициентов в уравнениях ОВР: метод

электронного баланса и метод электронно-ионного баланса. Влияние среды на продукты ОВР. Окислительно – восстановительные свойства неорганических и органических веществ.

Теория электролитической диссоциации

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характеристика основных классов неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации (ТЭД). Реакции ионного обмена.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Гидролиз солей.

#### **Практическая часть:**

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса и методом электронно-ионного баланса.

### **Тема 3. Неорганическая химия**

Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных, алюминия.

Характеристика переходных элементов и их соединений

Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.

Характеристика неметаллов и их соединений

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

#### **Практическая часть:**

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества (прямые и обратные задачи).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Решение комбинированных и олимпиадных задач.

Задачи по уравнениям последовательных превращений.

Решение проектно-исследовательских задач.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

### **Тема 4. Органическая химия**

Углеводороды. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов. Механизмы реакций радикального и электрофильного замещения, электрофильного присоединения в органических реакциях. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Кислородсодержащие органические соединения. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

Органические соединения, содержащие несколько функциональных. Особенности химических свойств.

Азотсодержащие органические соединения и биологически важные органические вещества. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, нуклеиновые кислоты. Гормоны. Ферменты.

#### **Практическая часть:**

Нахождение молекулярной формулы вещества.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Решение комбинированных и олимпиадных задач.

Задачи по уравнениям последовательных превращений. Комбинированные задачи.

Решение проектно-исследовательских задач.

Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами. Генетическая связь между основными классами органических веществ. Качественные реакции на некоторые классы органических соединений (алкены, алканы, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, углеводы, белки).

Идентификация органических соединений.

#### **Тема 5. Обобщение материала за курс школьной химии**

Основные понятия и законы химии.

#### **Практическая часть:**

Решение комбинированных, олимпиадных и конкурсных задач.

Итоговый контроль в формате ЕГЭ.

### **Форма аттестации и контроля**

Основными видами диагностики результатов, являются: входной контроль – проводится в начале обучения, определяет уровень знаний (опрос, беседа, тесты); текущий – проводится на каждом занятии (участие в олимпиадах, интеллектуальных конкурсах; смотр знаний); итоговый – проводится в конце учебного года (итоговая аттестация по результатам изучения курса – комбинированная итоговая работа и итоговая конференция).

### **Методы обучения**

Основной подход при реализации программы – системно-деятельностный. Основными методами обучения являются практические методы выполнения заданий. Практическая деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся, а также отработать основные умения. Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании обучающихся в процессе выполнения практических заданий.

Для реализации содержания обучения по данной программе все теоретические положения дополняются и закрепляются практическими заданиями, чтобы обучающиеся на практике могли отработать навыки выполнения действий по решению поставленной нестандартной задачи.

Для обучения обучающихся по данной программе применяются следующие методы обучения:

- частично-поисковый, творческий, исследовательский, индивидуального обучения
- демонстрационные (презентации, демонстрационный показ);
- словесные (лекции, семинары, беседы, консультации);
- практические (тренировочные упражнения; практическая работа; решение нестандартных химических задач; защита учебных проектов).

### **Формы организации учебных занятий**

Учебно-методический комплект предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой учитель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятия самостоятельно выполняют задания.

### **Условия реализации программы**

1. **Кадровые ресурсы:** программу реализует педагог: образование высшее, педагогическое; квалификационная категория – высшая.
2. **Материально-технические ресурсы:**
  - Учебный кабинет № 201
  - Интерактивная доска ActivBoard
  - ПО ActivInspire
  - Проектор
  - Документ-камера ActiViev
  - Мобильный класс
3. **Информационные ресурсы:**
  - Локальная компьютерная сеть;
  - Глобальная сеть Интернет

### Календарный учебный график

| М<br>Е<br>С<br>Я<br>Ц | Сентябрь |    |    |    | сентябрь-<br>октябрь | Октябрь |   |   |   | октябрь-<br>ноябрь | Ноябрь |    |    | ноябрь-<br>декабрь | Декабрь |    |    |    | 01-10.01<br>праздничные дни | Январь |    |    | январь-<br>февраль | Февраль |    |    | февраль-<br>март |
|-----------------------|----------|----|----|----|----------------------|---------|---|---|---|--------------------|--------|----|----|--------------------|---------|----|----|----|-----------------------------|--------|----|----|--------------------|---------|----|----|------------------|
| №<br>недел<br>и       | 1        | 2  | 3  | 4  | 5                    | 6       | 7 | 8 | 9 | 10                 | 11     | 12 | 13 | 14                 | 15      | 16 | 17 | 18 |                             | 19     | 20 | 21 | 22                 | 23      | 24 | 25 | 26               |
| 1 год<br>обуч         | *        | *  | *  | *  | 2                    | 2       | 2 | 2 | 2 | -                  | 2      | 2  | 2  | 2                  | 2       | 2  | 2  | -  |                             | 2      | 2  | 2  | 2                  | 2       | -  | 2  | 2                |
| Вид<br>дея-ти         | КГ       | КГ | КГ | КГ | У                    | У       | У | У | У | К                  | У      | У  | У  | У                  | У       | У  | У  | Р  |                             | У      | У  | У  | У                  | У       | Р  | У  | У                |

| М<br>Е<br>С<br>Я<br>Ц | Март |    |    | Март-<br>апрель | Апрель |    |    |    | апрель-май | Май |    |    | ВСЕГО<br>Часов<br>по<br>ДООП |
|-----------------------|------|----|----|-----------------|--------|----|----|----|------------|-----|----|----|------------------------------|
| №<br>недел<br>и       | 27   | 28 | 29 | 30              | 31     | 32 | 33 | 34 | 35         | 36  | 37 | 38 |                              |
| 1 год<br>Обуч         | 2    | 2  | 2  | -               | 2      | 2  | -  | -  | -          | -   | -  | -  | 48<br>часов                  |
| Вид<br>дея-ти         | У    | У  | У  | К               | У      | АИ | -  | -  | -          | -   | -  | -  |                              |

\*Начало учебных занятий начинается с даты указанной в приказе по учреждению о начале учебного года

У- учебные занятия

АИ- аттестация итоговая (период итоговой аттестации, может быть выбран в период с 15.04 по 15.05)

Р- резервное время;

КГ – комплектование групп.

К - каникулы

### Литература для учителя

1. Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: Методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2007
2. Белавин И.Ю. Решение задач по химии. Учебное пособие для поступающих в вузы. Издание четвертое, исправленное и дополненное. М. 2006
3. Дерябина Н.Е. 300 попроще и 300 посложнее: задания – цепочки по органической химии. – М.: Центхимпресс, 2008
4. Доронькин В. Н., Бережная А. Г., Сажнева Т. В., Февралева В. А. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы: учебно-методическое пособие/ под ред. В. Н. Доронькина – Ростов н/Д; Легион, 2009
5. Журин А. А., Заграничная Н. А. Химия: метапредметные результаты обучения. 8 – 11 классы. – М.: ВАКО, 2014
6. Игумнова О. В., Овечкина О. Е., Назаров П. В. Учебно-тренировочные задания по химии – Ижевск, 2010
7. А.А. Карцова, А.Н. Лёвкин «Органическая химия» Иллюстрированный курс. М., Просвещение, 2005г.
8. Комкова О.Г., Трофимова С.Р. Тесты по органической химии для диагностики структуры знаний: учебно-методическое пособие. – Ижевск, 2007
9. Лунин В.В. Химия. Всероссийские олимпиады. Вып. 2/ В. В. Лунин, О. В. Архангельская, И. А. Тюльков; под ред. В. В. Лунина. – М.: Просвещение, 2012
10. А.П. Коровяков, О.Г. Комкова «Органическая химия в цепочках». Ижевск, Экспертиза, 2004г.
11. Организация проектной деятельности по химии. 10 класс/ сост. Л. И. Назарова – Волгоград: ИТД «Корифей», 2007
12. С.А. Пузаков, В.А. Попков «Пособие по химии». М., «Высшая школа», 2001г.
13. Химия. 11 класс. Проектная деятельность. / сост. Т. А. Мирошниченко – Волгоград: ИТД «Корифей», 2008
14. Химия: проектная деятельность учащихся/ автор-составитель Н. В. Ширшина. – Волгоград: Учитель, 2007
15. Химия. Руководство для подготовки к вступительным экзаменам, 10-е изд., Сост. К. К. Власенко и др.; под ред. А. Ф. Воробьева и Л. С. Красавиной; РХТУ им. Д. И. Менделеева. – М. 2015
16. Химия: справ. Изд-е / В. Шрегер, К.Х. Лаутеншлегер, Х. Биброк (и др.); пер.с нем. – М.: Химия, 1989.
17. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии: Пособие для учителя – М.: Просвещение, 2000.

### Литература для учащихся

1. Аспицкая А.Ф., Титова И.М. Проверь свои знания по химии: Система разноуровневых заданий для выпускников. – М.: Вентана-Граф, 2006
2. Врублевский А.И., Барковская Е. В. Задачи по органической химии с примерами решений для школьников и абитуриентов. – Минск: ООО «Юнипресс», 2003
3. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Карцова А.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 2004.
4. Дзудцова Д.Д. Окислительно-восстановительные реакции. – М.: Дрофа, 2005
5. Егоров А.С. Химия – Ростов н/Д: Феникс, 2003
6. Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. – М.: МЦНМО, 2007
7. Исупов В. П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. – СПб: ГИОРД, 2000

8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Учебное пособие в 2-х томах. – М.: Экзамен, 2006
9. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ; «Печатные традиции», 2008
10. Мартюшева Анастасия 99 секретов химии/ Анастасия Мартюшева. – Москва: Издательство «Э», 2018
11. Рябов М.А. Сборник заданий и упражнений по химии: 10 класс – М.: Экзамен, 2008
12. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе/ Любовь Стрельникова; под редакцией Генриха Эрлиха. – М.: Яуза – пресс, 2011
13. Титова И. М. Химия и искусство: 10 – 11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2007
14. Ушкалова В.Н., Иоанидис Н.В. Химия: конкурсные задания и ответы: Пособие для поступающих в вузы. – М.: Просвещение, 2000
15. Фримантл М. Химия в действии – Т. 1,2. – М.: Мир, 1991.
16. 700 задач по химии с примерами решений для старшеклассников и абитуриентов. Автор-составитель В. И. Резяпкин. - Минск: ООО «Юнипресс», 2003

### **Цифровые образовательные ресурсы**

1. Ресурсы Федерального центра информационно – образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>
2. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru>
3. Сборник демонстрационных опытов для СОШ. Органическая химия в 5 частях. DvDvideo.
4. Открытая химия. DvD video.
5. Мультимедийный учебно-тренировочный курс. Органическая химия (компакт диск).
6. Виртуальная лаборатория. DvD video.
7. Химия. 8-11 классы. Редактор тестов (компакт диск).
8. Химия. 8-11 классы. Тесты для учащихся (компакт диск).
9. Первая помощь 2.0 Электронные образовательные курсы нового поколения (компакт диск).
10. 1С: Образовательная коллекция. Химия для всех XXI химические опыты со взрывами и без (компакт диск).
11. Химия. Интерактивные творческие задания (компакт диск).
12. Электронные образовательные ресурсы нового поколения. Открытые образовательные модульные системы. DvDvideo.
13. Сборник методических рекомендаций по работе со SMART-устройствами. Умные уроки. (Компакт диск).
14. Химия. Химия вокруг нас. DvDvideo.
15. Интерактивные плакаты. Химические реакции (компакт диск).
16. Уроки химии. Кирилла и Мефодия. 10-11 класс (компакт диск).

### **Список полезных интернет-ресурсов**

<http://rsr-olymp.ru/> - официальный сайт Всероссийских олимпиад школьников (нормативные документы, дистанционные олимпиады, анализ результатов и рекомендации).

<http://www.chem.msu.su/rus/olimp> - задачи химических олимпиад. Международные олимпиады, Менделеевская олимпиада, Химико-математические олимпиады, Всероссийские олимпиады школьников по химии. Материалы 1997-2004г.

<http://olimp.distant.ru/> – Российская дистанционная олимпиада школьников по химии и Международная дистанционная олимпиада школьников по химии "Интер-Химик-Юниор".

<http://www.eidos.ru/olymp/chemistry/> – Всероссийский дистанционный эвристические олимпиады по химии (положение, рекомендации, методические материалы).

<http://olympiads.mccme.ru/turlom/> – Ежегодный Турнир имени Ломоносова (творческая олимпиада для школьников, конкурсы, семинары).

<http://www.step-into-the-future.ru/> – программа «Шаг в будущее (выставки, семинары, конференции, форумы для школьников и учителей по вопросам организации исследовательской деятельности, подготовки проектных работ);

<http://www.iteach.ru> - программа Intel – «Обучение для будущего» (технология проектного обучения, создание школьных учебных проектов, методические особенности организации проектной деятельности, конкурсы и тренинги).

<http://www.it-n.ru/> - сетевое сообщество учителей химии «Химоза» и сообщество учителей-исследователей «НОУ-ХАУ» (интересные материалы, конкурсы, форумы, методические рекомендации по организации исследовательской деятельности).

<http://www.alhimik.ru> - полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор (сайт будет полезен как для учеников, так и для учителей). .

<http://dnttm.ru/> – Дом научно-технического творчества молодежи г. Москва (on-line конференции, тренинги, обучения для творческих ребят по физике и химии)

<http://www.redu.ru/> – Центр развития исследовательской деятельности учащихся (подготовка исследовательских проектов, методические рекомендации для учителя, конкурсы, мероприятия для школьников on-line).

<http://chemistry-chemists.com/> – «Химия и Химики» - форум журнала (эксперименты по химии, практическая химия, проблемы науки и образования, сборники задач для подготовки к олимпиадам по химии)