



**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 553 с углублённым изучением  
английского языка Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

**192281, г. Санкт-Петербург,  
ул. Ярослава Гашека, дом 4, корпус 4  
т/ф (812) 778-21-31  
ИНН 7816167751 КПП 781601001**

**РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА**

**К УТВЕРЖДЕНИЮ**

Решением Педагогического совета

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБОУ СОШ № 553

\_\_\_\_\_ А.А. Судаков

31 августа 2023 г.

**Рабочая программа  
Курса внеурочной деятельности  
«Решение сложных задач по химии»  
для учащихся 10 класса**

**учитель Т.В.Каменцева**

**Санкт-Петербург – 2023 г.**

## Содержание

1.	Пояснительная записка	2
1.1.	Нормативная база	2
1.2.	Цели и задачи	3
1.3.	Общая характеристика курса	4
1.4.	Место курса в учебном плане	5
1.5.	Планируемые результаты освоения	5
1.6.	Содержание программы	8
2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение курса	10
3.	Календарно-тематическое планирование	12

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Нормативная база

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» составлена в соответствии с:

1. Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования»,
3. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115,
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»,
5. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, среднего общего, основного общего образования»,
6. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-

- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»»,
7. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»,
  8. Письмом Министерства Просвещения Российской Федерации от 05.07.2022 г. № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций по организации внеурочной деятельности»,
  9. Федеральной рабочей программой СОО для 10-11 классов образовательных организаций по химии (базовый уровень). Предметная линия учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова,
  10. Законом Санкт-Петербурга от 17.07.2013 № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге»,
  11. Уставом ГБОУ СОШ №553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района Санкт-Петербурга;
  12. Учебным планом и Планом внеурочной деятельности СОО ГБОУ СОШ № 553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района Санкт - Петербурга на 2023-2024 учебный год,
  13. Положением о рабочей программе педагога ГБОУ СОШ № 553 с углубленным изучением английского языка Фрунзенского района г. Санкт – Петербурга.

## **1.2. Цели и задачи**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» разработана на основе программы «Решение комбинированных и нестандартных задач по химии», автор-составитель: Крутецкая Е.Д., преподаватель кафедры естественно-научного образования СПб АППО (на данный момент – учитель химии ЧОУ «Школа Экспресс» Санкт-Петербурга).

Данный курс является *предметно-ориентированным*.

Разработанная программа является логичным и актуальным дополнением к основному систематическому курсу химии.

### **Цель курса:**

- углубление и расширение знаний старшеклассников по курсу химии средней школы,

- оказание помощи в подготовке учащихся к сдаче единого государственного экзамена по химии и математике

**Задачами курса** являются:

- ликвидация пробелов в знаниях старшеклассников;
- конкретизация, упрочение и углубление знаний по наиболее сложным вопросам школьного курса химии;
- совершенствование и развитие расчётных навыков;
- развитие умения логически рассуждать, планировать, дифференцировать, устанавливать причинно-следственные связи;
- развитие креативности мышления;
- развитие навыков самостоятельной работы.

## **1.2. Общая характеристика курса**

Курс внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» создан в целях обеспечения принципа вариативности и учёта индивидуальных потребностей обучающихся. Адресован курс, в первую очередь, тем учащимся, кто планирует участвовать в олимпиадном движении, а также профессионально-ориентированным выпускникам 2025 года.

Для овладения теоретическим материалом необходимо научиться решать расчётные задачи различных типов и уровня сложности. Решение задач развивает интерес учащихся к химии, активизирует их деятельность, способствует политехнической подготовке. Опыт показывает, что ученик начинает уверенно решать задачи по химии после самостоятельного решения 100-150 типовых расчётных задач. Поэтому реализация данного курса предполагает сочетание таких форм и методов обучения, как лекции, тренинги, работа в парах и малых группах, самостоятельная работа, мини-проекты (составление задач на основе межпредметной интеграции). На мини-лекциях учащиеся знакомятся с методикой решения комплексных задач, основное внимание уделено методам анализа условия задачи и составлению плана её решения.

Содержание курса отражает уровень сложности задач, предлагаемых на районных турах предметных олимпиад и в рамках государственной аттестации.

Курс расценивается как занятия, связанные с реализацией особых интеллектуальных и социокультурных потребностей обучающихся. В целях

адаптации к жизненным ситуациям, готовности ребенка применять полученные знания в повседневной жизни в рамках занятий используются задания из Банка заданий по формированию функциональной грамотности: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания. Согласно Примерной программе воспитания у современного школьника должны быть сформированы ценности Родины, человека, природы, семьи, дружбы, сотрудничества, знания, здоровья, труда, культуры и красоты. Эти ценности находят свое отражение в содержании занятий по основным направлениям функциональной грамотности, вносящим вклад в воспитание гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, экологическое, трудовое, воспитание ценностей научного познания, формирование культуры здорового образа жизни, эмоционального благополучия. Реализация курса способствует осуществлению главной цели воспитания – полноценному личностному развитию школьников и созданию условий для их позитивной социализации.

### **1.3. Место курса в учебном плане**

Курс внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» рассчитан на 34 часа, т.е. 1 урок в неделю.

### **1.4. Планируемые результаты освоения**

Планируемые результаты освоения программы курса внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиций организации их достижения в образовательной деятельности, так и с позиций оценки достижения этих результатов.

#### *Планируемые личностные результаты*

Личностные результаты включают:

- российскую гражданскую идентичность (идентификация себя в качестве гражданина России, гордость за достижения русских учёных, за русскую науку, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа).

Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира;

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; индивидуальная и коллективная безопасность в чрезвычайных ситуациях;
- сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах

#### *Планируемые метапредметные результаты*

Метапредметные результаты включают три группы универсальных учебных действий.

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира

*Познавательные универсальные учебные действия*

- искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);



- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### *Планируемые предметные результаты*

В результате обучения по программе курса внеурочной деятельности «Решение сложных задач по химии» обучающийся научится:

- применять ключевые теории, положения и закономерности, составляющие предмет «Химия», что обеспечивается посредством моделирования и постановки проблемных вопросов, характерных для предметной области «Естественные науки»;
- устанавливать межпредметные связи с другими областями знания и использовать знания различных дисциплин для решения конкретных расчётных задач;
- распознавать существенные признаки и взаимосвязи объектов изучения, демонстрировать различные подходы к решению задач;
- решать задачи различных типов и разного уровня сложности, грамотно и доходчиво представлять результаты своей работы

### **1.6. Содержание программы**

#### *Введение (1ч)*

Цель и задачи элективного курса. Типы расчётных задач. Основные физические и химические величины. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач. Основные формулы для решения задач.

#### *Тема №1. Расчёты по химическим формулам (3ч)*

Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярный объем газа». Определение относительной плотности газа.

Определение массовой доли элемента в соединении.

#### *Тема №2. Газовые законы. Смеси газов.(4ч)*

Расчёты с использованием газовых законов Бойля-Мариотта и Гей-Люссака и уравнения Менделеева-Клапейрона.

Смеси газов. Молярная масса газовой смеси. Объёмная и массовая доля газа в смеси.

Объёмные отношения газов при химических реакциях.

*Тема №3. Задачи на вывод формулы вещества (7 ч).*

Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании на основании относительной плотности его паров и массовой доли элементов.

Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объёму или количеству веществ-продуктов сгорания.

Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

*Задачи на вывод формулы кристаллогидрата.*

*Тема № 4. Растворы (7ч).*

Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества в растворе, молярная концентрация.). Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, молярной концентрации.

Способы решения задач на растворы с помощью рисунка «стакана». Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе при дополнительном введении воды или твёрдого вещества.

Задачи на определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном после смешивания растворов различной концентрации.

Вычисление массовой доли растворенного вещества, образовавшегося в результате взаимодействия растворенного вещества с водой.

*Тема №5. Вычисления по химическим уравнениям (3 ч)*

Расчёты по изменению массы (на “пластинки”).

Определение массовой (объёмной) доли выхода продуктов реакции в многостадийных процессах.

*Тема № 6. Задачи на вычисление массы (объёма, массовой доли) компонентов смеси (9ч)*

Решение задач на смеси, если одно вещество, входящее в состав смеси, реагирует с соответствующим реагентом.

Определение состава смеси исходных веществ, по известным компонентам реакций, протекающих параллельно.

Определение состава смеси, полученной при неполном разложении исходного вещества.

## **2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение курса**

### **Литература**

1. ЕГЭ-2023. Химия. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов/ под ред. Д.Ю. Добротина. – М.: Национальное образование, 2023
2. Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Органическая химия: Вопросы, упражнения, задачи, тесты. Пособие для старшеклассников. - СПб: СММО Пресс, 2018
3. Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Неорганическая химия. Упражнения и задачи. СПб: изд. А. Кардакова, 2004
4. Домбровская С.Е., Кириллова М.А. Задачи по химии для выпускников и абитуриентов. СПб.: Интерлайн, Мир и семья, 2000
5. Маршанова Г.Л. 500 задач по химии. 8-11 классы. - М.: ВАКО, 2014
6. Маршанова Г.Л. Сборник задач по органической химии 10-11 классы. - М.: ВАКО, 2014
7. Панкратова О.Ю., Домбровская С.Е., Балова И.А., Якимова С.В., Яковлева С.В. Практические занятия по химии в классах естественнонаучного профиля. СПб: НИИ Химии, 1998
8. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы. М.: Новая волна, 2002
9. Химия: сборник олимпиадных задач. 9-11 классы: учебно-методическое пособие/ под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов н/Д: Легион, 2019
10. Сорокин В.В., Свитанько И.В., Сычев Ю.Н., Чуранов С.С. Современная химия в задачах международных олимпиад. М.: Химия, 1993

### **Интернет-ресурсы**

<http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://alhimikov.net/organikbook/menu.html> Электронный учебник по органической химии

<http://www.hemi.nsu.ru/> Основы химии. Интернет учебник

<http://www.chem.msu.su/> Электронная библиотека учебных материалов по химии

<http://himiya-video.com/> Видеоуроки по химии

<https://chem-ege.sdamgia.ru/> Решу ЕГЭ

<http://www.fipi.ru/> ФИПИ

**ТСО:**

Электронная доска, проектор, компьютер, раздаточный материал (справочные таблицы, дидактические материалы).

### 3. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Характеристика деятельности учащихся	Дата
<b>Введение (1ч)</b>				
1	Основные физические и химические величины и формулы. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач.	1	Ознакомительная лекция. Цель и задачи элективного курса. Типы расчётных задач. Основные физические и химические величины, формулы. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач	
<b>Тема №1. Расчёты по химическим формулам (3ч)</b>				
2	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярный объем газа»	1	Входной контроль знаний Работа в парах: составление памятки «образец решения задачи» (по действиям; по преобразованной формуле)	
3	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярный объем газа». Определение относительной плотности газа	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем комбинированных задач с последующим решением. Игра «Первооткрыватели» (знакомство с новым понятием)	
4	Определение массовой доли элемента в соединении.	1	Индивидуальная лабораторная работа. Ознакомление с образцами различных сложных веществ и расчёт массовой доли элементов в них. Обсуждение результатов.	
<b>Тема №2. Газовые законы. Смеси газов.(4ч)</b>				
5	Расчёты с использованием газовых законов Бойля-Мариотта и Гей-Люссака и уравнения Менделеева-Клапейрона.	1	Мини-лекция. Газовые законы и их применение для решения расчётных задач. Работа с опорным конспектом.	
6	Смеси газов. Молярная масса газовой смеси. Объёмная и массовая доля газа в смеси.	1	Знакомство с алгоритмом решения задач на вычисление состава газовой смеси и молярной массы смеси. Работа в парах по предложенному алгоритму. Обсуждение результатов	
7	Объёмные отношения газов при химических реакциях.	1	Обобщение теоретического материала (реакции горения – это...?) Работа с опорным конспектом	
8	Комбинированные задачи по теме	1	Самостоятельная работа с использованием опорных конспектов. Индивидуальные консультации учителя.	
<b>Тема №3. Задачи на вывод формулы вещества (7 ч)</b>				
9	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании на основании относительной	1	Мини-лекция. Алгоритм решения стандартных задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании на основании относительной плотности его паров и	

	плотности его паров и массовой доли элементов.		массовой доли элементов Тренинг. Работа по предложенному алгоритму. Обсуждение способа решения предложенных учителем нестандартных задач с последующим решением	
10	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании на основании относительной плотности его паров и массовой доли элементов.	1		
11	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объёму или количеству веществ-продуктов сгорания	1	Мини-лекция. Алгоритм решения стандартных задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании на основании относительной плотности его паров и анализа продуктов сжигания.	
12	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объёму или количеству веществ-продуктов сгорания	1	Тренинг. Работа по предложенному алгоритму. Обсуждение способа решения предложенных учителем нестандартных задач с последующим решением	
13	Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений	1	Обобщение теоретического материала (классификация органических веществ, общие формулы): составление «сводной» таблицы.	
14	Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
15	Решение задач на вывод формулы кристаллогидрата	1	Мини-лекция. Состав кристаллогидратов, знакомство с образцами. Алгоритм решения стандартных задач на вывод формулы кристаллогидрата	
<b>Тема № 4. Растворы (7ч)</b>				
16	Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества в растворе, молярная концентрация). Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, молярной концентрации.	1	Повторение и обобщение теоретического материала (раствор, приготовление раствора, количественные характеристики состава растворов); составление «памятки». Знакомство с понятием «молярная концентрация». Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
17	Способы решения задач на растворы с помощью рисунка «стакана». Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе при дополнительном введении воды или твёрдого вещества.	1	Самостоятельная работа с использованием опорных конспектов. Индивидуальные консультации учителя.	
18	Способы решения задач на растворы с помощью рисунка «стакана». Вычисление массовой доли	1		

	растворённого вещества в растворе при дополнительном введении воды или твёрдого вещества.			
19-20	Задачи на определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном после смешивания растворов различной концентрации.	2	Самостоятельная работа с использованием опорных конспектов. Индивидуальные консультации учителя.	
21	Вычисление массовой доли растворенного вещества, образовавшегося в результате взаимодействия растворенного вещества с водой.	2	Повторение и обобщение теоретического материала (взаимодействие веществ с водой); составление «памятки». Алгоритм решения стандартных задач по теме занятия. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
22				
<b>Тема №5. Вычисления по химическим уравнениям (3 ч)</b>				
23	Расчёты по изменению массы.	1	Повторение и обобщение теоретического материала (реакции галогенирования углеводов, взаимодействие металлов с растворами солей); составление «памятки». Алгоритм решения стандартных задач по теме занятия.	
24	Определение массовой (объёмной) доли выхода продуктов реакции в многостадийных процессах.	1	Повторение теоретического материала (производство серной кислоты); составление «памятки». Алгоритм решения стандартных задач по теме занятия.	
25	Решение комбинированных задач	1	Самостоятельная работа с использованием опорных конспектов. Индивидуальные консультации учителя.	
<b>Тема № 6. Задачи на вычисление массы (объёма, массовой доли) компонентов смеси (9ч)</b>				
26-27	Решение задач на смеси, если одно вещество, входящее в состав смеси, реагирует с соответствующим реагентом	2	Мини-лекция. Способы решения расчётных задач «на смеси», составление плана решения. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
28-29	Определение состава смеси исходных веществ, по известным компонентам реакций, протекающих параллельно	2	Мини-лекция. Способы решения расчётных задач «на смеси», составление плана решения. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
30-31	Определение состава смеси, полученной при неполном разложении исходного вещества.	2	Повторение теоретического материала (термическое разложение солей); составление «памятки». Способы решения расчётных задач по теме занятия. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
32	Решение усложнённых комбинированных задач	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	

33-34	Пробные варианты ЕГЭ: решение расчётных задач	2		
<b>Общее количество часов:</b>		<b>34</b>		