



**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 11 класса**

учитель Т.В.Каменцева

Санкт-Петербург – 2023 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Нормативная база	3
1.2.	Цели и задачи	4
1.3.	Общая характеристика курса	5
1.4.	Место курса в учебном плане	6
1.5.	Планируемые результаты освоения	6
1.6.	Содержание программы	9
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 образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (для XI класса),
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 и **продолжением** аналогичного курса для учащихся 10 класса.

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 усложнённых 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 2024 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 с 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 усложнённых 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. Знакомство с кодификатором и спецификацией ЕГЭ 2022. Основные физические и химические величины. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач. Основные формулы для решения задач.

Тема №1. Стандартные вычисления (2ч)

Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярный объем газа», «относительная плотность газа по другому газу».

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

Тема №2. Растворы (8ч).

Растворимость веществ. Вычисление процентной концентрации раствора по известной растворимости вещества при разных температурах.

Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, приготовленном при растворении кристаллогидрата в воде.

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.

Задачи на определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном при растворении в воде газообразных веществ.

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

Тема №3. Теоретический расчёт по химическим реакциям (10ч)

Объёмные отношения газов при химических реакциях.

Расчёты по термохимическим уравнениям.

Вычисления по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ содержит примеси.

Задачи на определение выхода продукта реакции.

Вычисления по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке

Задачи на соли различного состава.

Расчёты по изменению массы (на “пластинки”).

Тема №4. Задачи на вывод формулы вещества (6ч).

Определение неизвестных веществ по их свойствам.

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

Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании количественного анализа продуктов сгорания.

Тема №5. Задачи на вычисление массы (объёма, массовой доли) компонентов смеси (7ч)

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.

Решение задач на «атомистику».

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: СМИО Пресс, 2016
3. Воловик В.Б., Крутецкая Е.Д. Общая и неорганическая химия: Вопросы, упражнения, задачи, тесты Пособие для старшеклассников. СПб: СМИО Пресс, 2013
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 авторских задач по химии 8-11 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: НИИХимии, 1998 г.
8. Химия: сборник олимпиадных задач. 9-11 классы: учебно-методическое пособие/ под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов н/Д: Легион, 2019
9. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Февралева В.А. Химия. ЕГЭ и ОГЭ. 9-11 классы. Сборник расчётных задач: 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://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.sdangia.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
Введение (1ч)				
1	Знакомство с типами расчётных задач по кодификатору и спецификации ЕГЭ 2022. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач.	1	Ознакомительная лекция. Цель и задачи элективного курса. Типы расчётных задач в соответствии с кодификатором и спецификацией ЕГЭ 2022. Основные физические и химические величины, формулы. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач	
Тема №1. Стандартные вычисления (2ч)				
2	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярный объем газа», «относительная плотность газа по другому газу»	1	Входной контроль знаний Работа в парах: составление памятки «образец решения задачи» (по действиям; по преобразованной формуле)	
3	Смеси газов. Молярная масса газовой смеси. Объёмная и массовая доля газа в смеси.	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем комбинированных задач с последующим решением. Обсуждение результатов	
Тема №2. Растворы (8ч)				
4	Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от температуры. Насыщенные растворы	1	Мини-лекция. Работа с таблицей растворимости, графиками зависимости растворимости веществ от температуры.	
5	Вычисление процентной концентрации раствора по известной растворимости вещества при разных температурах	1	Знакомство с алгоритмом решения задач на вычисление процентной концентрации насыщенных растворов при разных температурах. Работа по предложенному алгоритму. Обсуждение результатов. Обсуждение домашнего практического задания: вырастить кристалл поваренной соли	
6	Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, приготовленном при растворении кристаллогидрата в воде	1	Мини-лекция «Состав кристаллогидратов, знакомство с образцами». Игра «Найди пару» (тривиальное название и формула, вещество и формула,...). Тренинг. Работа по предложенному алгоритму.	
7	Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе при дополнительном введении воды или твёрдого вещества	1	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя.	
8	Задачи на определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном после смешивания растворов различной концентрации	1	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя.	
9	Задачи на определение массовой доли растворённого вещества в растворе, полученном при растворении в	1	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя.	

	воде газообразных веществ			
10-11	Вычисление массовой доли растворенного вещества, образовавшегося в результате взаимодействия растворенного вещества с водой	2	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим решением. Самостоятельная работа. Обсуждение результатов	
Тема №3. Теоретический расчёт по химическим реакциям (10ч)				
12	Объёмные отношения газов при химических реакциях	1	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя	
13-14	Расчёты по термохимическим уравнениям	2	Мини-лекция «Тепловой эффект химической реакции, ТХУ, теплота сгорания и образования, эндо- и экзотермические реакции». Составление «памятки». Тренинг. Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя	
15	Вычисления по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ содержит примеси	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим решением. Самостоятельная работа. Обсуждение результатов	
16	Задачи на определение процента выхода продукта реакции от теоретически возможного	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим решением. Самостоятельная работа. Обсуждение результатов	
17-18	Вычисления по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке	2	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим решением. Самостоятельная работа. Обсуждение результатов	
19-20	Задачи на соли различного состава	2	Мини-лекция «Состав солей, классификация, номенклатура систематическая и тривиальная, знакомство с образцами». Повторение теоретического материала (получение и свойства средних, кислых, основных и комплексных солей): работа с опорными конспектами. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
21	Расчёты по изменению массы (на «пластинки»)	1	Выполнение лабораторных опытов (взаимодействие металлов с растворами солей). Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим решением. Самостоятельная работа. Обсуждение результатов	
Тема № 4. Задачи на вывод формулы вещества (6ч)				
22-23	Определение неизвестных веществ по их свойствам	2	Повторение и обобщение теоретического материала о генетической связи между органическими веществами различных классов (работа с минисправочником и обобщающими таблицами). Тренинг. Обсуждение результатов.	
24-25	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании относительной плотности его паров и массовой доли элементов	2	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя. Разбор задач из реального ЕГЭ 2021 года.	

26	Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества на основании количественного анализа продуктов сгорания	1	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя.	
27	Решение нестандартных комбинированных задач на вывод молекулярной формулы вещества	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем нестандартных задач из реального ЕГЭ 2021 года с последующим решением	
Тема №5. Задачи на вычисление массы (объёма, массовой доли) компонентов смеси (7ч)				
28	Решение задач на смеси, если одно вещество, входящее в состав смеси, реагирует с соответствующим реагентом	1	Мини-лекция. Способы решения расчётных задач «на смеси», составление плана решения. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
29	Определение состава смеси исходных веществ, по известным компонентам реакций, протекающих параллельно	1	Составление плана решения. Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
30	Определение состава смеси, полученной при неполном разложении исходного вещества.	1	Повторение теоретического материала (термическое разложение солей, электролиз растворов солей); составление «памятки». Обсуждение способа решения предложенных учителем задач с последующим их решением	
31	Решение задач на «атомистику»	1	Обсуждение способа решения предложенных учителем задач из реального ЕГЭ 2021 года 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	Самостоятельная работа. Индивидуальные консультации учителя по результатам.	
Общее количество часов:		34		