



Частное общеобразовательное учреждение
«Газпром школа Санкт-Петербург»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании
Педагогического совета
Частного образовательного учреждения
«Газпром школа Санкт-Петербург»
Протокол № 8 от 29.08.2023 г.
Председатель _____
/Т.В. Корниенко/

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
Частного образовательного учреждения
«Газпром школа Санкт-Петербург»
Приказ № № 27-у от 29.08.2023 г.
_____ Т.В. Корниенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**курса внеурочной деятельности
«Решение задач по химии
повышенного уровня сложности»
для обучающихся 10-11 классов**

«Согласовано»

_____ (Фролов Н.К.)
Заместитель директора по УВР

« ____ » _____ 2023 г.

Пояснительная записка

Курс внеурочной деятельности «Решение задач по химии повышенного уровня сложности» предназначен для учащихся 10-11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и планирующих продолжить образование в учебных заведениях естественно-научного профиля.

Решение расчетных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия.

Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения учебного материала.

Цели курса: формирование и развитие у обучающихся функциональной грамотности, в том числе естественно-научной: умений и навыков по решению качественных и количественных задач по органической химии, развитие познавательной и творческой активности, синтетического и аналитического мышления.

Задачи:

1. Образовательные:

- учить учащихся приемам решения задач комбинированного типа;
- умение исследовать и анализировать алгоритмы решения задач, самостоятельно находить способы решения комбинированных задач;
- закрепление теоретических знаний, умения творчески применять их в новой ситуации;

2. Воспитательные:

- создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- содействие в профориентации школьников.

3. Развивающие:

- 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 практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач;

- развивать интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении задач по химии;

- расширять профессиональный кругозор, эрудицию, повышать общий уровень образованности и культуры.

В программе курса особое внимание обращается на вопросы, которые недостаточно полно рассматриваются в рамках курсе химии основной и средней школы, но входят в тесты ЕГЭ и в программы вступительных экзаменов в вузы естественного профиля. Большинство задач и упражнений берется из КИМов ЕГЭ по химии предыдущих лет, что позволяет осуществлять подготовку учащихся к сдаче ЕГЭ по химии.

Формы и методы, технологии обучения.

- методы групповой и индивидуальной работы;
- технологии проблемного обучения, развития критического мышления, информационно-коммуникативные.

Теоретические знания и практические умения, полученные обучающимися в результате изучения данного курса, обеспечат повышение интереса к научной, исследовательской работе по химии, подготовку к сдаче ЕГЭ по химии.

Теоретической базой курса служит курс органической и неорганической химии основной школы. Углубляя и совершенствуя знания, полученные обучающимися на уроках, происходит развитие умений и навыки по решению качественных и количественных задач, упражнений (разного уровня сложности). Основной формой организации образовательного процесса в рамках курса является семинар и практические задания, в рамках которого учащиеся знакомятся с теоретическим материалом, решают задачи, выполняют упражнения различного уровня сложности.

Программа курса рассчитана на 2 года обучения, 68 часов (34 часа в год) и предназначена для учащихся 10–11 классов.

Планируемые результаты освоения курса

Предметные результаты

1. Знать и понимать основные законы и теории химии, применять их при решении практических и расчетных задач;
2. Знать алгоритмы решения задач разных типов, разными способами;
3. Уметь составлять уравнения химических реакций и выполнять расчеты по ним, выполнять расчёты для нахождения простейшей, молекулярной и структурной формул органических соединений;
4. Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников;
5. Использовать компьютерные технологии для обработки, передачи и представления химической информации в различных формах;
6. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
7. Определение возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий.

Метапредметные результаты:

1. Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2. Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
3. Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4. Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

8. Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

9. Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

10. Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

11. 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;

12. Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

13. Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

14. Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные УУД:

1. 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;

2. При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

3. Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

4. Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

5. Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Личностные результаты

1. Ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и

способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

2. Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;

3. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями;

4. Уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свою страну;

5. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

6. Способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; 7. Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

8. Экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;

9. Физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Содержание курса

10 класс

Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций

Основные количественные характеристики вещества: количество вещества, масса, объем.

Массовая, объемная и молярная доля вещества в смеси. Массовая доля элемента в соединении.

Простейшая или эмпирическая формула. Истинная или молекулярная формула. Химическое уравнение, термохимическое уравнение, тепловой эффект химической реакции.

Стехиометрические расчеты. Выход продукта реакции.

Органическая химия

Химические свойства и получение алканов, алкенов, алкинов, аренов, спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот, углеводов, азотсодержащих веществ.

Полимеры.

Генетическая связь классов органических веществ.

Окислительно-восстановительные реакции в курсе органической химии.

Методы расстановки коэффициентов.

Экспериментальные основы химии

Качественные реакции, идентификация веществ, алгоритм идентификации, блок-схема.

Алгоритм обнаружения органических соединений.

11 класс

Основные законы химии

Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы вещества.

Закон постоянства состава.

Закон эквивалентных отношений.

Закон Авогадро.

Абсолютная атомная масса, абсолютная молекулярная масса вещества.

Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса.

Количество вещества, моль. Молярная масса вещества.

Число Авогадро. Газовые законы (закон Авогадро и его следствия, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака и уравнение Клапейрона-Менделеева).

Растворы

Растворы истинные и коллоидные.

Растворимость веществ.

Зависимость растворимости от различных факторов.

Способы выражения концентрации растворов.

Массовая доля растворенного вещества.

Нахождение масс растворенного вещества и растворителя по массовой доле растворенного вещества.

Молярная концентрация.

Задачи на смешивание растворов.

Олеум

Основные закономерности протекания химических реакций

Задачи по физической химии.

Термохимия. Закон Гесса.

Химическая кинетика. Закон Вант - Гоффа.

Химическое равновесие. Принцип Ле - Шателье.

Окислительно-восстановительные реакции. Основные окислители и восстановители.

Электронный баланс.

Метод полуреакций. Особые случаи.

Электролиз. Электролиз расплавов и растворов.

Расчеты с применением законов электролиза.

Комбинированные задачи

Расчеты: практический выход вещества, избыток вещества в химических реакциях.

Расчеты по уравнениям реакций нейтрализации, если кислота или кислотный оксид взяты в избытке.

Расчеты по нескольким уравнениям реакций.

Определение состава смеси.

Вывод формулы вещества по результатам химической реакции. Вывод формулы вещества по результатам его сгорания.

Задачи на определение массы металла, выделившегося на пластинке или перешедшего в раствор.

Генетическая связь неорганических веществ.

Распознавание неорганических веществ и их состава на основе качественных реакций.

Генетическая связь органических веществ.

Распознавание органических веществ и их состава на основе качественных реакций.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Типы расчетных задач по химии. Основные физические величины. Общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач по химии	1		
2	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение массы (объема) на основании материального баланса, если один из реагентов взят в избытке на примере темы «Алканы»	1		
3	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение массы (объема) на основании материального баланса, если один из реагентов взят с примесями на примере темы «Алканы»	1		
4	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение массы (объема) на основании материального баланса, с учетом практического выхода продуктов реакции на примере темы «Алканы»	1		
5	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение массы (объема) на основании материального баланса, с учетом практического выхода продуктов реакции на примере темы «Алканы»	1		
6	Вычисления по термохимическим уравнениям на примере свойств углеводородов	1		
7	Вычисления по термохимическим уравнениям на примере свойств углеводородов	1		
8	Газовые смеси углеводородов. Определение состава. Массовая и	1		

	объемная доля газов в газовых смесях.			
9	Вычисление массовых долей химических элементов, входящих в состав органических веществ, по химическим формулам на примере углеводородов и их производных	1		
10	Определение химических формул органических веществ, если известны массовые доли каждого химического элемента, на примере углеводородов, их галогенпроизводных	1		
11	Определение химических формул безкислородных органических веществ, если известна общая формула класса органических соединений.	1		
12	Определение химических формул и структуры углеводородов и их производных на основании химических уравнений в общем виде	1		
13	Определение химических формул и структуры углеводородов и их производных на основании химических уравнений	1		
14	Газовые смеси предельных и непредельных органических веществ. Определение состава: массовой и объемной доли газов в газовых смесях на основании вычислений по химическим уравнениям.	1		
15	Газовые смеси предельных и непредельных органических веществ. Определение состава: массовой и объемной доли газов в газовых смесях на основании вычислений по химическим уравнениям.	1		
16	Определение химических формул одноатомных и многоатомных спиртов и их производных, если известна массовая доля одного их химических элементов, или если	1		

	известна общая формула класса органических соединений. Составление формул изомеров.			
17	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение состава смесей кислородсодержащих органических веществ с поэтапным вычислением, основанным на различии в химических свойствах. Алгебраический метод.	1		
18	Вычисления по химическим уравнениям: нахождение состава смесей кислородсодержащих органических веществ с поэтапным вычислением, основанным на различии в химических свойствах. Алгебраический метод.	1		
19	Определение химических формул альдегидов и кетонов	1		
20	Определение химических формул альдегидов и кетонов	1		
21	Определение химических формул карбоновых кислот и сложных эфиров и их производных	1		
22	Определение химических формул карбоновых кислот и сложных эфиров и их производных	1		
23	Определение химических формул аминов	1		
24	Определение химических формул аминов	1		
25	Определение химических формул углеводов	1		
26	Решение комбинированных задач. Олимпиадные задания по органической химии.	1		
27	Решение комбинированных задач. Олимпиадные задания по органической химии.	1		
28	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
29	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
30	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		

31	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
32	Решение качественных задач по органической химии	1		
33	Решение качественных задач по органической химии	1		
34	Решение качественных задач по органической химии	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	-	-

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона	1		
2	Решение комбинированных задач по теме «Электролиз»	1		
3	Решение комбинированных задач по теме «Электролиз»	1		
4	Решение комбинированных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1		
5	Решение комбинированных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1		
6	Решение комбинированных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1		
7	pH раствора. Решение комбинированных задач	1		
8	Решение комбинированных задач по теме «Молярная концентрация»	1		
9	Решение комбинированных задач по теме «Молярная концентрация»	1		
10	Решение комбинированных задач по теме «Растворимость»	1		
11	Решение комбинированных задач по теме «Растворимость»	1		

12	Решение комбинированных задач с участием кристаллогидратов	1		
13	Решение комбинированных задач с участием кристаллогидратов	1		
14	Решение задач на неполное разложение	1		
15	Решение задач на неполное разложение	1		
16	Решение комбинированных задач по теме «Химическое растворение. Олеум»	1		
17	Решение комбинированных задач по теме «Химическое растворение. Олеум»	1		
18	Решение комбинированных задач по теме «Кислые соли»	1		
19	Решение комбинированных задач по теме «Кислые соли»	1		
20	Решение задач на пластинки	1		
21	Решение задач на пластинки	1		
22	Решение комбинированных задач на соотношение атомов	1		
23	Решение комбинированных задач на соотношение атомов	1		
24	Решение комбинированных задач на соотношение атомов	1		
25	Решение комбинированных задач на соотношение атомов	1		
26	Константа равновесия. Решение комбинированных задач	1		
27	Константа равновесия. Решение комбинированных задач	1		
28	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
29	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
30	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
31	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		

32	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
33	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
34	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	-	-

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

10 класс

1. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная и др. Химия. ЕГЭ-2024. Тематический тренинг. 10-11 классы. Задания базового и повышенного уровней сложности. Изд-во "Легион".

2. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная и др. Химия. ЕГЭ. Органическая химия. Изд-во "Легион".

3. В.Н. Доронькин и др. Подготовка к ЕГЭ-2024. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2-24 года. Изд-во "Легион".

4. Д.Ю. Добротин, С.В. Стаханова и др. ЕГЭ 2023 Химия. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов. Изд-во "Национальное образование".

11 класс

1. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная и др. Химия. ЕГЭ-2024. Тематический тренинг. 10-11 классы. Задания базового и повышенного уровней сложности. Изд-во "Легион".

2. В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная и др. Химия. ЕГЭ. Неорганическая химия. Изд-во "Легион".

3. В.Н. Доронькин и др. Подготовка к ЕГЭ-2024. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2-24 года. Изд-во "Легион".

4. Д.Ю. Добротин, С.В. Стаханова и др. ЕГЭ 2023 Химия. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов. Изд-во "Национальное образование".

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (много интересных исторических сведений).

2. <http://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» интересно рассказывает о интересном в науке и мире, в котором мы живём.

3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлены интересные опыты по химии, позволяющие увлечь учащихся экспериментальной частью предмета.

4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.

5. <http://1september.ru/>. В журнале представлено большое количество работ учащихся, в том числе работ исследовательского характера.

6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.

7. www.periodictable.ru. Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный описанием экспериментов.

8. <http://resh.edu.ru/>. Российская электронная школа, в которой представлены интерактивные уроки базового уровня для учеников 8—11 классов с использованием видеороликов, интерактивных заданий и упражнений, 3D-моделей.

9. <http://www.chemnet.ru>. Портал фундаментального химического образования России, который включает совокупность информационных ресурсов по химии (образование, наука, технология); решает проблему быстрого и надежного доступа к отечественным и зарубежным информационным сайтам по химии. Содержит много видеколекций к курсам органической и общей химии.

10. <http://fcior.edu.ru>. Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) направлен на распространение электронных образовательных сервисов по всем предметным областям. Включает тесты, расчётные задачи, видеоролики, интерактивные задания разного уровня сложности.

11. <https://fipi.ru>. На сайте ФИПИ опубликованы демоверсии, кодификатор, спецификатор ЕГЭ по химии, методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ. В методических рекомендациях приведен анализ результатов ЕГЭ, в том числе типичных ошибок участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки.

12. <http://www.yoursystemeducation.com>. Онлайн-тесты ЦТ всех лет + ЕГЭ и их подробные видео-решения, а также курсы по решению всех типов задач. Вебинары, онлайн-тесты, информация для родителей и т.д.

13. <https://help.herzen.spb.ru>. Продленка на удаленке с Герценовским университетом. Видео-уроки по всем темам, онлайн-тесты и пр.

Интернет-ресурс на английском языке

<http://webelementes.com>. Содержит историю открытия и описание свойств всех химических элементов. Будет полезен для совершенствования иностранного языка учащихся, так как содержит названия элементов и веществ на разных языках.