

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТРОИЦКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 50»

«Рассмотрено и принято»
Педагогическим советом
МКОУ «Троицкая СОШ № 50»
Протокол № 0209-02-О
От 02.09.2024 г

Утверждено
Приказом Директора
МКОУ «Троицкая СОШ № 50»
Е.В. Лемешевой
№ 0209-02-О От 02.09.2024 г

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности
«Химия в задачах»

Возраст обучающихся 17-18 лет

Срок реализации: 1 год

Программу составил и реализует:

учитель химии

Перепелица Наталья Сергеевна

п. Троицкий 2024г.

Содержание

1. Основные характеристики программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи Программы.....	5
1.3. Учебный (тематический) план	6
1.4. Содержание учебного (тематического) плана	9
1.5. Планируемые результаты	13
2. Организационно – педагогические условия реализации программы.....	14
2.1. Примерный календарный учебный график.....	14
2.2. Условия реализации программы.....	32
2.3. Формы аттестации.....	33
2.4. Критерии оценки знаний и умений для определения уровня подготовки обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе при проведении итоговой аттестации..	16
Аннотация.....	16
Нормативно-правовое обеспечение программы.....	17
Список литературы.....	20

1. Основные характеристики программы

1.1 Пояснительная записка.

Рабочая учебная программа по курсу «Химия в задачах» для 11 класса составлена на основании:

- примерной государственной программы среднего (полного) общего образования // Программы элективных курсов. Химия. 10–11 классы. Профильное обучение. Сост. Г.А. Шипарева. М.: Дрофа, 2005;
- федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования на базовом уровне, Стандарт основного общего образования // Вестник образования России - №14, 2004 г;
- Закона «Об образовании» РФ;
- методические рекомендации АПКИПРО по организации предпрофильной подготовки и профильного обучения школьников.

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

В 11 классе на изучение химии в рамках школьной программы выделяется 1-2 часа в неделю (базовый уровень). По окончании года учащимся предстоит сдавать Единый Государственный экзамен, к которому необходима

подготовка. Внеурочный курс по химии «Химия в задачах» нацелен, прежде всего, на подготовку учащихся к ЕГЭ по химии с помощью углубления изучения материала и практических занятий. Курс также рассчитан на учащихся, интересующихся химией, но не планирующих сдавать экзамен.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта возникла необходимость в разработке программы внеурочной деятельности, позволяющей расширить и углубить свои знания по химии, сформировать навыки исследовательской деятельности. В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности и обеспечивает соответствие деятельности обучающихся их возрасту и индивидуальным особенностям. Эмоциональное переживание процесса открытия является основой мотивации к знаниям, стимулятором самой умственной деятельности в достижении целей личностного, социального и познавательного развития обучающихся.

Рабочая программа элективного курса рассчитана на 35 часов в год

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность:

Решение расчётных 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 приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении химии. Для большинства учащихся решение расчётных задач по химии представляет немалые трудности.

Главное предназначение данного курса состоит в том, чтобы сформировать у учащихся умение решать задачи разного уровня сложности, познакомить их

с основными типами задач и способами их решения. Курс базируется на знаниях, получаемых при изучении учащимися химии и математики, и позволит приобрести знания теоретических вопросов выходящих за рамки программы.

1.2. Цель и задачи Программы

Цель программы:

закрепление, систематизация и углубление знаний учащихся по химии путем решения задач различного уровня сложности, соответствующие требованиям итоговой аттестации по химии, познакомить учащихся с организационными и содержательными аспектами проведения ЕГЭ, с требованиями, предъявляемыми к учащимся, с типологией тестовых заданий; создать условия для повторения и обобщения знаний по общей, неорганической и органической химии, формирования умений, необходимых для выполнения тестовых заданий, как репродуктивного, так и продуктивного, творческого характера.

Задачи программы:

1. Подготовить выпускников к единому государственному экзамену по химии;
2. Развить умения самостоятельно работать с литературой, систематически заниматься решением задач, работать с тестами различных типов.
3. Выявить основные затруднения и ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии.
4. Подобрать задания, преимущественно части С, вызывающие наибольшие затруднения у учащихся при сдаче ЕГЭ по химии, включая задания, недостаточно изучаемых в рамках школьной программы.
5. Проводить информационную работу с учащимися и их родителями.

Ведущие формы, методы и технологии обучения:

Для организации процесса обучения используются различные формы учебных занятий: уроки-практикумы и объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые, проблемные методы.

1.3. Учебный (тематический) план

программа «Химия в задачах» для 11 класса.			
№	Тема занятия	Кол-во часов	Сроки проведения план.
Тема 1. Введение. Структура и формат КИМ ЕГЭ по химии - 2 часа.			
1	Введение. Структура и формат КИМ ЕГЭ по химии. Демоверсии ЕГЭ 2014, 2015г. Кодификатор. Спецификация.	1	
2	Правила заполнения бланков ЕГЭ по химии. Правила поведения на экзамене. Интернет – ресурсы для подготовки к ЕГЭ по химии.	1	
Тема 2. Современные представления о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева- 4 часа.			
3	Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s- p- и d-элементы.	1	
4	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	1	
5	Общая характеристика металлов IA–IIIA групп и переходных элементов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	1	
6	Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	1	
Тема 3. Химическая связь и строение веществ – 5 часов.			
7	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	1	
8	Определение степени окисления и валентности.	1	
9	Типы химической связи, механизмы их образования.	1	
10	Определение типа химической связи.	1	

11	Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	1	
Тема 4. Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов - 9 часов.			
12	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	1	
13	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия.	1	
14	Характерные химические свойства простых веществ-переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.	1	
15	Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.	1	
16	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	1	
17	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.	1	
18	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).	1	
19	Взаимосвязь неорганических веществ.	1	
20	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.	1	
21	Решение варианта ЕГЭ.	1	
Тема 5. Химическая реакция- 5 часов.			
22	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	1	
23	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.	1	
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	1	
25	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	1	
26	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	1	

Тема 6. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ – 3 часа.			
27	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	1	
28	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.	1	
29	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).	1	
Тема 7. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций- 6 часов.			
30	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе.	1	
31	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.	1	
32	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	1	
33	Нахождение молекулярной формулы вещества.	1	
34- 35	Решение демонстрационного варианта ЕГЭ.	2	
Общее число часов по курсу – 35 ч			

Виды контроля:

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
			Практических занятий	Формы контроля
1	Введение. Структура и формат КИМ ЕГЭ по химии.	2	-	устный
2	Современные представления о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	4	4	Решенные задачи
3	Химическая связь и строение веществ.	5	5	Решенные задачи
4	Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.	9	8	Решенные задачи.
5	Химическая реакция.	5	4	Решенные задачи.
6	Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.	3	3	Решенный вариант
7	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.	7	6	Решенный вариант
	Всего	34	30	

1.4. Содержание учебного (тематического) плана**Тема 1. Введение. Структура и формат КИМ ЕГЭ по химии- 2 часа.**

Назначение работы. Структура экзаменационной работы. Типы заданий:

- * с выбором ответа
- * с кратким ответом
- с развернутым ответом

Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности, по основным содержательным блокам, по видам проверяемой деятельности. Оценивание экзаменационной работы: первичный балл, сертификационный балл, аттестационный балл. Демоверсии ЕГЭ 2015г. Кодификатор. Спецификация. Правила заполнения бланков ЕГЭ по химии. Правила поведения на экзамене. Интернет – ресурсы для подготовки к ЕГЭ по химии.

Тема 2. Современные представления о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – 4 часа.

1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s- p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Тема 3. Химическая связь и строение веществ – 5 часов.

Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Тема 4. Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов – 9 часов.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь неорганических веществ.

Тема 5. Химическая реакция- 5 часов.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные

и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Тема 6. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ – 3 часа.

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Тема 7. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций- 7 часов.

Нахождение молекулярной формулы неорганического вещества.

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе

или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), 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.

1.5 Планируемые результаты.

Ученик научится:

- понимать важнейшие химические понятия, основные законы и теории химии
- применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;
- понимать границы применимости указанных химических теорий;
- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.
- классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам;
- объяснять обусловленность практического применения веществ их составом, строением и свойствами;

- характеризовать практическое значение данного вещества;
- объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.
- выявлять взаимосвязи понятий, использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений;
- называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.
- решать задачи на вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; объемных отношений газов при химических реакциях; массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); нахождение молекулярной формулы вещества;
- составлять цепочки генетической связи химических соединений (неорганическая химия и органическая химия).

Ученик получит возможность научиться: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

2. Организационно – педагогические условия реализации программы

2.1. Примерный календарный учебный график

Продолжительность учебного года составляет 34 учебных недель. Учебный процесс реализуется по четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме 4 недели. Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно

устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

2.2. Условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение.

1. Презентации, видеоматериал по темам программы.
2. учебные плакаты;
3. наглядные пособия;
4. реактивы, лабораторная посуда

Материально-техническое обеспечение программы (с использованием оборудования ЦО «Точка роста»)

1. Столы
2. Стулья
3. Компьютер
4. Мультимедийный проектор

2.3. Формы аттестации

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы:

- итоговая аттестация;
- опрос;
- анкетирование;
- тестирование;
- практические задания;
- индивидуальные задания;
- творческие задания;
- участие в конкурсах различного уровня.

2.4 Критерии оценки знаний, умений и навыков для определения уровня подготовки обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе при проведении итоговой аттестации

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

- оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

Формами отслеживания результативности являются:

- 1) Входящая и выходящая диагностика (проводится 2 раза в год в течение всего срока обучения, с целью отслеживания результативности и эффективности работы объединения, развития качеств личности воспитанников)
- 2) Тестирование.
- 3) Собеседование.
- 4) Решение расчетных задач

Аннотация к программе «Химия в задачах» для 11 класса.

Разработчик: Перепелица Наталья Сергеевна, учитель химии

Дополнительная общеразвивающая программа является программой естественнонаучной направленности.

Адресат программы: Программа адресована обучающимся от 17 до 18 лет.

Срок реализации программы и режим занятий: программа рассчитана на 1 год обучения - 35 часов. (1 час в неделю).

Продолжительность занятий- 40 минут.

Форма обучения - групповая.

Нормативно-правовое обеспечение программы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная

постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики

Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).

11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04

«О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04

«О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от

28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил СП 1. 2. 3685

–

21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской

Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального

стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"

16. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».

17. Устав МКОУ «Троицкая средняя общеобразовательная школа №50»

Список литературы

1. Спецификация экзаменационной работы по химии единого государственного экзамена 2023 год.
2. Кодификатор элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 год.
3. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна.
4. Гудкова А.С., Ефремова К.М., Магдесиева Н.Н., Мельчакова Н.В. 500 задач по химии: Пособие для учащихся. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1981.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии. Для школьников и абитуриентов. – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1998.
6. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Программы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1999.
7. Штемплер Г.И., Хохлов А.И. Методика расчетных задач по химии 8-11 классов. – М.: Просвещение, 2001.
8. Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии. – М.: Просвещение, 1992.
9. Забродина Р.И., Соловецкая Л.А.. Качественные задачи в органической химии. – Белгород, 1996.
10. Штремплер Г.И., Хохлов А.И. Методика расчетных задач по химии 8-11 классов. – М.: Просвещение, 2001