

Муниципальное казенное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Ольга»
Ольгинского района Приморского края

«Утверждаю»

Директор МКОУ «СОШ п. Ольга»



Морозова М.А.

от «09» декабря 2021г.

«Озадаченная химия»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

Возраст учащихся: 14-17 лет (8-11 класс)

Срок реализации программы: 2 года

Составитель программы:

Шептурова Ю.В.

п. Ольга

2021

Пояснительная записка

Нормативно правовой базой создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Озадаченная химия» послужили следующие документы:

1. Федеральный закон «Об образовании» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

Актуальность программы дополнительного образования по химии «Озадаченная химия» заключается в удовлетворении потребности государства и общества в заинтересованных учащихся как будущих квалифицированных специалистов, которые понимают и осознают научную химическую теорию и представляют ее связь с практикой, умеют работать с оборудованием аккуратно, по всем правилам техники безопасности. Необходимо уже в школьные годы стимулировать познавательный интерес учащихся к химии, формировать у них базовое представление о химии в науке и практике, повышать глубину понимания химических понятий и явлений, развивать у школьников навыки самостоятельной экспериментальной работы, воспитывать аккуратность в обращении с химической посудой, приборами и реагентами.

Отличительными особенностями данной программы является развитие навыков практической направленности с использованием оборудования центра «Точка роста».

Новизна дополнительного образования по химии «Озадаченная химия» заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, чтобы интерес к химии возник и закрепился благодаря использованию в обучении исследовательского подхода, при котором дети постигают предмет химии через собственное учебное исследование. Такой подход позволяет обучающимся не только освоить понятийный аппарат и запомнить важные факты, но и получить навыки проведения самостоятельного исследования, которые могут быть полезны

для последующей реализации в любой другой учебной области и в будущем профессиональной деятельности. Исходя из такого подхода, в центр обучения по данной программе ставятся развитие естественнонаучного мировоззрения и овладение исследованием как методом научного познания. Поэтому на занятиях большое внимание отводится практическим работам разных видов, причем значительное время уделяется проведению самостоятельных исследований по выбранным темам.

Целью данной программы является развитие интеллектуального и творческого потенциала детей на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач в области химии.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать навыки исследовательской работы;
- расширить знания учащихся по химии, экологии;
- научить применять коммуникативные и презентационные навыки.

Воспитательные:

- создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки;
- формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки; - содействие в профориентации школьников.

Развивающие:

- развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач;
- развивать интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении экспериментальных задач по химии;
- расширять профессиональный кругозор, эрудицию, повышать общий уровень образованности и культуры;

Объем и срок освоения программы. Продолжительность реализации программы 2 года. Общее количество часов в неделю – 2 ч. Всего 136 часов. Из расчета 68 часов в год. Программа ориентирована на учащихся 8–11-х классов, количество детей в группе – 12–15 человек. Главным критерием отбора учащихся в группы является желание ребенка приобрести навыки решения теоретических и практических задач, выполнения практических работ. В группу 1-го года обучения могут набираться дети из 8–9-х классов, а также старшие по возрасту, т.е. ученики 10-х и 11-х классов. В следующей группе (2-й год обучения) занимаются дети, более подготовленные по данному предмету.

Формы обучения: очная, очно-заочная, дистанционная.

В 1-й год обучения обучающиеся учатся решать элементарные задачи по химии, использовать теоретический материал, основные законы и понятия при решении задач, воспринимать, систематизировать материал, также предполагает решение задач по химическим уравнениям, требующих логического мышления.

На этом этапе, кроме теоретических, предполагается решение практических задач, ознакомление с качественными реакциями на неорганические вещества, выполнение практических работ. 2-й год обучения предусматривает закрепление изученных ранее типов теоретических задач на примере различных классов органических веществ, а также выполнение задач практических – качественное определение органических веществ, обобщение, решение комбинированных теоретических и практических задач по общей химии; проблемных задач, работа над которыми обсуждается и корректируется на занятиях. Большое внимание уделяется умению работать с информационными технологиями, тестовыми заданиями и подготовке к ЕГЭ.

Ожидаемые результаты

По окончании всего курса школьники будут уметь применять теоретические знания при решении задач;

- решать задачи основными способами и методами;
- составлять комбинированные задачи с участием органических и неорганических веществ;
- выполнять различные виды экспериментальных задач;
- находить рациональный способ решения определенной задачи и грамотно ее оформлять, а также работать с тестовыми заданиями по книгам и с использованием информационных технологий.

Календарный учебный график первого года обучения (8 -9 класс)

№п/п	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. ТБ	1	1	
2.	Вычисление массовой доли растворенного вещества и массы вещества в растворе. Чистые вещества и смеси.	2	1	1
3.	Расчеты, связанные с молярной концентрацией. Чистые вещества и смеси.	3	1	2
4.	Переход от одного вида концентрации к другому.	4	1	3
Основные понятия и законы химии (20 часов: 5ч теория; 15ч практика)				
5.	Расчет относительной молярной массы соединения. Очистка воды от растворимых примесей.	3	1	2
6.	Вычисление относительной массы элементов в веществе	2		2
7.	Определение массовой доли химического элемента в веществе.	2		2
8.	Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент.	2		2
9.	Вычисление массы вещества по массе элемента в нем	2		2
10.	Вычисление количества вещества по его массе	3	1	2
11.	Расчет массы по известному количеству вещества	2	1	1
12.	Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении	2	1	1
13.	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро	2	1	1
Газообразные вещества (12 часов: 5ч теория; 7ч практика)				
14.	ТБ. Определение относительной плотности газа	3	1	2
15.	Вычисление относительной молекулярной массы по его относительной плотности	3	1	2
16.	Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях. Молярный объем газов	2	1	1
17.	Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества	2	1	1

18.	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа	2	1	1
Решение задач по химическим уравнениям (18 часов: 6ч теория; 12ч практика)				
19.	Вычисление массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступивших в реакцию веществ. Реакция нейтрализации.	2	1	1
20.	Вычисление объема газов по известной массе (количеству вещества) одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате ее веществ.	2	1	1
21.	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям.	3	1	2
22.	Расчеты по термохимическим уравнениям.	2		2
23.	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	3	1	2
24.	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного.	3	1	2
25.	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.	3	1	2
Окислительно-восстановительные реакции (4 часа: 2ч теория; 2ч практика)				
27.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса. Реакция нейтрализации.	2	1	1
28.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций.	2	1	1
Генетическая связь между основными классами неорганических соединений (2 часа: 1ч теория; 2ч практика)				
29.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений.	2	1	1
Качественные реакции на неорганические вещества (2 часа: 1ч теория; 1ч практика)				
30.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ.	2	1	1

Итого: 68 часов

Календарный учебный график второго года обучения (10-11класс)

№п/п	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. ТБ	1		1
Строение атома, периодический закон Д. И. Менделеева (2 часа: 1ч теория; 1ч практика)				
2.	Написание электронных и графических формул атомов и ионов элементов	2	1	1
Основные понятия и законы химии (7 часов: 7ч практика)				
3.	Расчет относительной молярной массы соединения. Вычисление относительной массы элементов в веществе. Определение массовой доли химического элемента в веществе.	1		1
4.	Расчет массы элемента по известной массе вещества, содержащего данный элемент	1		1
5.	Вычисление массы вещества по массе элемента в нем	1		1
6.	Вычисление количества вещества по его массе	1		1
7.	Расчет массы по известному количеству вещества	1		1
8.	Расчет простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении	1		1
9.	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро	1		1
Газообразные вещества (5 часов: 5ч практика)				
10.	Определение относительной плотности газа	1		1
11.	Вычисление относительной молекулярной массы по его относительной плотности	1		1
12.	Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях. Молярный объем газов	1		1
13.	Вычисление объема газообразного вещества по его массе, по количеству вещества	1		1
14.	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа	1		1
Растворы (12 часов: 3ч теория; 9ч практика)				
15.	Вычисление массовой доли	2	1	1

	растворенного вещества и массы вещества в растворе.			
16.	Расчеты, связанные с молярной концентрацией	3	1	2
17.	Переход от одного вида концентраций к другому. Выполнение экспериментальной работы	4	1	3
18.	Задачи на смешивание растворов	3		3
Решение задач по химическим уравнениям (10 часов: 3ч теория; 7ч практика)				
19.	Вычисление массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступивших в реакцию веществ	2	1	1
20.	Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям	2	1	1
21.	Расчеты по термохимическим уравнениям	1		1
22.	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	2	1	1
23.	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного. Решение задач на выход продукта	1		1
24.	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	1		1
25.	Нахождение массы (объема) продукта реакции по массе (объему) исходного органического вещества, содержащего примеси (на примере алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов)	1		1
Нахождение молекулярной формулы органического вещества (4 часа: 2ч теория; 2ч практика)				
26.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих в него химических элементов	2	1	1
27.	Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и плотности его паров по какому-либо другому газу	2	1	1
Окислительно-восстановительные реакции (4 часов: 2ч теория; 2ч практика)				
28.	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса	2	1	1
29.	Окислительно-восстановительные	2	1	1

	реакции. Расстановка коэффициентов методом полуреакций			
Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие (5 часов: 2 ч теория; 3 ч практика)				
30.	Расчеты скорости реакции по изменениям концентраций веществ, давления, температуры	2	1	1
31.	Определение константы равновесия	1		1
32.	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора. Выполнение экспериментальной работы	2	1	1
Металлы (4 часов: 2ч теория; 2ч практика)				
33.	Решение задач на основные свойства металлов. Выполнение экспериментальной работы	2	1	1
34.	Электролиз	2	1	1
Неметаллы (2 часа: 1ч теория; 1ч практика)				
35.	Решение задач на основные свойства неметаллов и их соединений. Выполнение экспериментальной работы	2	1	1
Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ (5 часов: 3ч теория; 7ч практика)				
36.	Нахождение массы (количества вещества, объема) по цепочке превращений	2	1	1
37.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач* (на примере углеводов)	1		1
38.	Осуществление цепочки превращений, решение по ней экспериментальных задач* (на примере кислородсодержащих органических веществ)	2	1	1
Качественные реакции на неорганические вещества (3 часа: 3 ч практика)				
39.	Решение задач на качественное определение катионов и анионов неорганических веществ	1		1
40.	Определение органических веществ с помощью качественных реакций (алканы, непредельные углеводороды, одноатомные предельные спирты, многоатомные спирты, фенолы, альдегиды,	1		1

	карбоновые кислоты (особенность муравьиной кислоты), белки, жиры, углеводы)			
41.	Решение экспериментальных задач по органической химии	1		1
Обобщение (4 часа: 1ч теория; 3ч практика)				
42.	Комбинированные задачи по неорганической и органической химии	2	1	1
43.	Подготовка к ЕГЭ. Тестовые задания	2		2

Итого: 68 часов

Планируемые результаты

Прямыми критериями оценки результатом обучения служит успешное усвоение программы по годам обучения, прирост научных достижений, участие в олимпиадах и конкурсах. Косвенными критериями служат: создание стабильного коллектива объединения (группы), заинтересованность участников в выбранном виде деятельности, развитие экологического мышления, а в конечном итоге – воспитание компетентных инициативных людей, нестандартно мыслящих и не пасующих перед сложностями. В процессе обучения предусматриваются: итоговая и промежуточная аттестации, теоретические зачеты, тестирование, зачетные конференции и олимпиады.

Личностные результаты

Ценностно-ориентационная сфера:

- чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, целеустремленность;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

Трудовая сфера:

- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

Познавательная (когнитивная, интеллектуальная) сфера:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Познавательные УУД:

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- осуществлять сравнение, классификацию, строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты

В познавательной сфере:

- давать определения изученных понятий: «химический элемент», «атом», «ион», «молекула», «простые и сложные вещества», «вещество», «химическая формула», «относительная атомная масса», «относительная молекулярная масса», «валентность», «кристаллическая решетка», «оксиды», «кислоты», «качественные реакции», «массовая доля», «адсорбция», «дистилляция», «химическая реакция»;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
- описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;

- классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников; моделировать строение простых молекул.

В ценностно – ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

В трудовой сфере:

- проводить химический эксперимент;

В сфере безопасности жизнедеятельности:

- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Форма аттестации

Программа «Озадаченная химия» не предполагает каких-либо специальных зачётных или экзаменационных часов. Текущий контроль осуществляется в течение всего курса обучения в различных формах. Основные формы подведения итогов и оценка результатов обучения: конкурсы по решению и составлению задач; семинары; экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за год и включает в себя проверку теоретических знаний, практических умений и навыков. Итоговая аттестация воспитанников проводится по окончании обучения по дополнительной образовательной программе.

Условия реализации программы

Внутренними условиями реализации программы являются:

- наличие учебного помещения для проведения занятий;
- наличие необходимого оборудования центра «Точка роста» для проведения экспериментальных задач;
- наличие наглядных пособий, технических средств обучения, дидактических материалов к темам.

Материально-техническое обеспечение программы

В перечень оборудования здания, в котором будет реализована данная программа, входят:

1. Персональные компьютеры
2. Мультимедийный проектор
3. Экран
4. МФУ (принтер, сканер, копир)
5. Цифровая лаборатория
6. Лабораторная посуда.

Оценочные материалы

Спецификация педагогических измерительных материалов по программе «Озадаченная химия»

Назначение ПИМов – проведение промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Озадаченная химия» в форме диагностической работы. Цель – определение уровня (степени) достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Озадаченная химия».

Документы, определяющие содержание педагогических измерительных материалов: Федеральный компонент государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089);

Методическое обеспечение

Формы организации занятий. Программа предусматривает применение различных форм работы: групповой, индивидуальной (создание проектов, подготовка сообщений и докладов), дифференцированной (по группам) при выполнении лабораторных и практических работ. В зависимости от способностей учащихся может применяться индивидуально- групповая форма занятия, когда педагог уделяет внимание нескольким ученикам (как правило тем, у кого что-то не получается) в то время, когда другие работают самостоятельно.

Формы занятий: индивидуальная и групповая работа; анализ ошибок; самостоятельная работа; соревнование; зачет; межпредметные занятия; практические занятия, экспериментальная работа; конкурсы по составлению задач разного типа; конкурсы по защите составленных учащимися задач.

Структура занятий. Занятия в основном комбинированного типа, включают в себя теоретическую и практическую части. Особенностью является проведение лабораторных и практических работ на занятиях.

Методы работы на занятии. Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса: объяснение, рассказ и беседа, оживляющие интерес и активизирующие внимание.

Использование наглядных пособий (таблиц, рисунков, картин, плакатов, моделей), демонстрационный показ; упражнения; практическая работа; решение типовых задач. Изучение материала с помощью мультимедийных средств. Индивидуальное объяснение отдельным обучающимся по вопросам индивидуальных, экспериментальных работ. Исправление индивидуальных ошибок. Поиск и анализ информации, работа с книгой.

На начальном этапе совместно с педагогом, в дальнейшем самостоятельно. Методы –частично-поисковый, исследовательский, лабораторный, индивидуального обучения; составление разного типа задач и комплектование их в альбом для использования на уроках химии; составление химических кроссвордов; приготовление растворов веществ определенной концентрации для использования их на практических работах по химии. Организация исследовательской деятельности учащихся в ходе выполнения лабораторных и практических, экспериментальных работ.

Список литературы

1. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995;
2. Кушнарев, А.А. Учимся решать задачи по химии. М.: Школа-Пресс, 1996;
3. Лидин, Р.А., Молочко, В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М.: Химия, 1993;
4. Мовсумзаде, Э.М., Аббасова, Г.А., Захарочкина, Т.Г. Химия в вопросах с использованием ЭВМ. М.: Высшая школа, 1991; Польские химические олимпиады (сборник задач). Пер. с польск. П.Г. Буяновской и др. // под ред. С.С. Чуранова. М.: Мир, 1980;
5. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;
6. Суровцева, Р.П., Савицкий, С.Н. Задания по химии для самостоятельной работы учащихся. М.: Просвещение, 1991; Химические олимпиады в школе. /Сост. С.Н. Перчаткин. М.: НПО «Образование», 1997;
7. Хомченко, Г.Н., Хомченко, И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая Волна, 1997;
8. Штремплер, Г.И., Хохлова, А.И. Методика решения расчетных задач по химии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1998.
9. Конкурсный экзамен по химии: Руководство для абитуриентов МГУ. Под ред. Н.Е.Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 1993;
10. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков, В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995;
11. Кушнарев, А.А. Учимся решать задачи по химии. М.: Школа-Пресс, 1996; Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М.: Химия, 1993;
12. Семенов, И.Н. Задачи по химии повышенной сложности для абитуриентов. В 4 ч. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991;
13. Пузаков, С.А., Попков, В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. М.: Высшая школа, 2000;
14. Сорокин, В.В., Злотников, Э.Г. Химия в тестах: Пособие для школьников и абитуриентов. СПб: Химия, 1996;
15. Суровцева, Р.П., Савицкий, С.Н., Иванова, Р.Г. Задания по химии для самостоятельной работы учащихся. 2-е изд. М.: Просвещение, 1981;
16. Хомченко, Г.П., Хомченко, И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы: Учебное пособие. 4-е изд. М.: Новая Волна, 2002;
17. Хомченко, Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 2000.

Цифровые образовательные ресурсы

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>;

<http://www.hemi.nsu.ru/>;

<http://www.repetitor.lc.ru/online>;

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>;

<http://chemistry.ru/index.php>;

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67>;

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41>;

<http://www.maratak.m.narod.ru/>.