

Утверждаю
Директор
Бенгальской гимназии
Шамхалова И.А.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Химия: трудные места школьной
программы»**

Автор: Шамхалова А.Р. -
педагог дополнительного образования

Возраст обучающихся: 13-16 лет

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественнонаучная

Предмет изучения: Химия

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

В течение последнего десятилетия произошло изменение структуры школьного химического образования. Вместо линейной системы преподавания предмета была введена так называемая концентрическая система. Согласно данной системе в курс основной школы были введены начальные сведения об органических веществах. Некоторые сложные вопросы курса химии изучаются в связи с этим на ознакомительном уровне. С одной стороны, это снижает уровень перегрузки школьников, с другой стороны - зачастую отрицательно сказывается на понимании оставшегося материала.

Общеизвестно, что предмет химии всегда вызывал у учащихся помимо интереса большие трудности при его изучении. Эти трудности связаны, как правило, со следующими причинами: большой объём теоретического материала; сложный для понимания учащихся язык изложения учебного пособия; недостаточная сформированность общеучебных умений и как следствие всего этого – отсутствие мотивации изучать химию. Обучающийся полагает себя неуспешным в изучении данной дисциплины, что не способствует формированию положительной самооценки, развитию таких черт характера, как настойчивость и целеустремлённость. Кроме того, недостаточность химической грамотности порождает угрозу безопасности человека и природы, недооценку роли химии в решении экологических проблем, хемофобию.

Данная программа является попыткой решить некоторые из вышеописанных проблем. Рассмотрение основополагающих тем курса химии основной школы, изложение их, по возможности, более простым, чем в школьных учебниках, языком, должно позволить обучающимся снять негативное отношение к химии как к чему-то заведомо непонятному. Организация таких занятий в системе дополнительного образования позволит снять страх перед возможной отрицательной оценкой, сделав изучение предмета менее формальным. Достижению положительного настроения способствует и добровольность выбора детьми данного курса. Представленная программа имеет модульную систему. В рамках каждого модуля изучается ряд взаимосвязанных тем. Особенностью программы является то, что выбор, последовательность и время прохождения модулей может изменяться в зависимости от состава и уровня подготовленности конкретной группы.

Цель: *закрепление* и расширение знаний, обучающихся по наиболее сложным вопросам курса химии основной школы.

Задачи:

В обучении:

- Выявить и устранить пробелы в усвоении школьной программы
- Научить наиболее рациональным способам приобретения знаний по предмету

В воспитании:

- Способствовать формированию научной картины мира
- Воспитывать уважительное отношение к окружающим, прививать навыки научной дискуссии.
- Воспитывать уважительное отношение к результатам научного труда, способствовать пониманию обучающимися специфики этой области человеческой деятельности.

В развитии:

- Предупредить возникновение отрицательного отношения к предмету вследствие его непонимания.
- Поддержать познавательный интерес к наукам естественнонаучного цикла
- Развивать мышление и память
- Развивать у учащихся умения выделять главное, существенное в изучаемом материале; сравнивать, составлять, обобщать, систематизировать, компактно и логически последовательно излагать свои мысли.

Срок реализации программы

1 год

Формы и режим занятий

Групповые занятия 1 раз в неделю по 1,5 часа

Ожидаемые результаты обучения и способы их выявления

По итогам освоения программы обучающиеся будут:

- глубже понимать основные химические законы
- знать необходимые основы строения вещества
- иметь более глубокое представление о месте и роли химической науки в повседневной жизни человека
- легко ориентироваться в классификации неорганических веществ, хорошо представлять их генетическую взаимосвязь
- уметь решать основные типы химических задач
- использовать приобретенные знания и умения на уроках химии

Вероятнее всего, у обучающихся сложится:

- положительное отношение к изучению школьного курса химии
- осознание личной успешности в изучаемой дисциплине

- представление о химической науке как о стройной и логичной системе
У обучающихся улучшатся навыки работы в группе:

- внимательное отношение к чужому мнению;
- вежливость и доброжелательность по отношению друг к другу.

Продолжится развитие общеучебных умений, таких как:

- способность анализировать, выделять существенное
- способность классифицировать вещества и явления
- использование сравнения и аналогии при изучении материала.
- работать индивидуально, в парах, группах, используя полученные знания

Формы подведения итогов

Все задания для осуществления обратной связи рассчитаны на *самопроверку*, когда обучающийся сам оценивает свою результативность. Второй этап – соотнесение самооценки с внешней оценкой педагога или других обучающихся.

В конце учебного года запланированы *итоговые занятия*, актуализирующие весь пройденный материал.

Критерии оценки освоения программы.

- 1. Высокий уровень:** ярко выраженный интерес к занятиям, активная позиция на каждом занятии, выполнение всех заданий обратной связи не ниже 70%.
- 2. Средний уровень:** устойчивый интерес к занятиям, адекватное участие в занятиях, выполнение заданий обратной связи не ниже 40 %.
- 3. Низкий уровень:** отсутствие устойчивого интереса к занятиям, пассивное участие в занятиях, выполнение заданий обратной связи ниже 40 %.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов на теоретические занятия	Кол-во часов на практические занятия	Всего часов
Модуль «Химическая наука и её язык»				
1.	Вводное занятие. Входной контроль. Техника безопасности.	1	0,5	1,5
2.	Предмет химии. Вещество. Элемент. Химические явления.	1	0,5	1,5
3.	Символы элементов. Названия элементов. Химические формулы.	0,5	1	1,5

	Итоговое тестирование по результатам освоения модуля			
Всего по модулю 4,5 час.				
Модуль «Строение вещества»				
4.	Состав атома. Изотопы. Ионы. Масса атома.	1	0,5	1,5
5.	Электроны в атоме. Стационарные орбиты. Орбитали.	1,5	1,5	3
6.	Состав, строение и свойства элементов 1-4 уровней.	3	3	6
7.	Периодический закон и Периодическая система	1	0,5	1,5
8.	Химическая связь	1,5	1,5	3
9.	Алгоритм составления химических формул	0,5	1	1,5
10.	Итоговое тестирование по результатам освоения модуля	-	1,5	1,5
Всего по модулю 18 час.				
Модуль «Классы неорганических соединений и их взаимосвязь»				
11.	Классификация простых веществ и соединений. Прогнозирование свойств простых веществ.	1	0,5	1,5
12.	Сложные вещества. Генетическая взаимосвязь неорганических соединений. Кристаллические решетки сложных веществ.	3	1,5	4,5
13.	Итоговое тестирование по результатам освоения модуля	-	1,5	1,5
Всего по модулю 6 час.				
Модуль «Как протекают химические реакции»				
14.	Классификация химических реакций. Возможность протекания химических реакций. Скорость реакций.	1	0,5	1,5
15.	Химическое равновесие и его смещение	1	0,5	1,5
16.	Электролитическая диссоциация. Электролиз.	1	0,5	1,5
17.	Гидролиз солей	1	0,5	1,5
18.	Окислительно-восстановительные реакции.	3	3	6

19.	Итоговое тестирование по результатам освоения модуля	-	1,5	1,5
Всего по модулю 15 час.				
Модуль «Решение химических задач»				
20.	Количественная характеристика вещества. Единицы измерения в химии.	1	0,5	1,5
21.	Расчеты по химическим формулам	1	0,5	1,5
22.	Химические уравнения и расчёты по ним	1	2	3
23.	Качественные задачи	1	2	3
24.	Итоговое занятие.	-	1,5	1,5
Всего по модулю 10,5 час				
ИТОГО 54 час.				

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Модуль «Химическая наука и её язык».

Тема 1. Вводное занятие. Входной контроль. Техника безопасности.

Теоретические знания: Правила поведения в химической лаборатории. Для чего в жизни могут понадобиться химические знания.

Практическая деятельность: Наблюдение демонстрационных экспериментов и их обсуждение. Выполнение «входных» тестов.

Тема 2. Предмет химии. Вещество. Химические явления.

Теоретические знания: Материя. Вещество и тело. Признаки вещества. Наука о веществах. Вещества природные и синтетические. Химические и физические явления вокруг нас. Признаки и примеры химических явлений в быденной жизни. Путь познания в химии.

Практическая деятельность: Работа в тетрадях, выполнение заданий на соотнесение и классификацию, участие в дискуссии, составление «задачи для соседа».

Тема 3. Символы элементов. Названия элементов. Химические формулы.

Теоретические знания: Элемент. Различие и взаимоотношение понятий вещества и элемента, причины путаницы этих понятий. Химический язык и как им пользоваться. «Буквы» химического языка – символы элементов. Как запомнить символы элементов. О чем рассказывает химическая формула.

Практическая деятельность: Выполнение заданий на классификацию веществ и элементов. Игра на запоминание символов элементов. Выполнение тестовых заданий на знание символов элементов.

Модуль «Строение вещества»

Тема 4. Состав атома. Изотопы. Ионы. Масса атома.

Теоретические знания: Исторические представления о строении вещества. Современные представления о строении вещества. Атомы и субатомные частицы. Основные свойства протонов, нейтронов и электронов. Изотопы и их физические и химические свойства. Когда баланс нарушен: ионы и их свойства. **Практическая деятельность:** Моделирование реальных и воображаемых атомов, изотопов и ионов, расчет их относительных масс.

Тема 5. Электроны в атоме. Стационарные орбиты. Орбитали.

Теоретические знания: Невидимый мир: модели атома. Электрон и его необыкновенные свойства. Движение электронов в атоме. Взаимодействие электронов с ядром. Энергетические уровни и подуровни. Орбитали. Последовательность заполнения орбиталей.

Практическая деятельность: Работа в тетрадах. Просмотр видеофрагментов. Составление таблицы для запоминания последовательности заполнения орбиталей.

Тема 6. Состав, строение и свойства элементов 1 – 4 уровня.

Теоретические знания: Электронные модели элементов первых четырех уровней. Свойства элементов в зависимости от электронного строения. Степень окисления, как она возникает. Связь степени окисления и химической формулы.

Практическая деятельность: Составление энергетических диаграмм элементов первых четырёх периодов. Упражнения на прогнозирование свойств химического элемента в зависимости от строения его атома.

Тема 7. Периодический закон и Периодическая система.

Теоретические знания: Что такое периодичность? Периодичность в окружающем мире. Периодическое изменение свойств элементов и химических соединений в зависимости от строения атома. Периоды и группы Периодической системы и их связь с электронным строением атомов и их свойствами. «Металличность» и «неметалличность» как философские понятия. Характеристика элемента по его положению в Периодической системе.

Практическая деятельность: Работа с Периодической системой. Игра «Морской бой» на Периодической системе. Составление «Задачи для соседа» на угадывание элемента.

Тема 8. Химическая связь.

Теоретические знания: Причины образования химической связи. Способы образования химической связи. Типы химической связи. Алгоритм конструирования структурных моделей простых молекул. Связывание двух

атомов одного неметаллического элемента. Связывание атомов разных неметаллических элементов. Взаимодействие атомов металлического и неметаллического элементов. Связь между атомами металлов. Свойства разных типов связи. Свойства веществ с разным типом связи.

Практическая деятельность: Моделирование структурных единиц различных веществ с учётом строения их атомов и типа химической связи. Составление таблицы свойств химической связи разных типов.

Тема 9. Алгоритм составления химических формул.

Теоретические знания: Химический язык. «Слова» химического языка формулы. Типы химических формул. Обозначения, применяемые в химических формулах. Брутто-формула. Структурная формула. Что можно и что нельзя в них менять. Правила записи формул.

Практическая деятельность: Определение степени окисления и валентности по химической формуле. Составление химических формул по степени окисления и по валентности.

Тема 10. Итоговое тестирование по результатам освоения модуля.

Практическая деятельность: Выполнение итогового теста. Работа с контрольными текстами. Самопроверка. Разбор ошибок.

Модуль «Классы неорганических соединений и их взаимосвязь».

Тема 11. Классификация простых веществ и соединений. Прогнозирование свойств простых веществ.

Теоретические знания: Вещества простые и сложные. Зависимость свойств и строения простого вещества от строения его атомов. Простые вещества с молекулярной кристаллической решеткой, их свойства. Простые вещества с атомной кристаллической решеткой и их свойства. Аллотропия. Простые вещества с металлической кристаллической решеткой и их свойства. Связь положения элемента в Периодической системе и типа кристаллической решетки простого вещества.

Практическая деятельность: Составление характеристики простого вещества по положению его атомов в Периодической системе. Промежуточное тестирование.

Тема 12. Сложные вещества. Генетическая взаимосвязь неорганических соединений. Кристаллические решетки сложных веществ.

Теоретические знания: «Семейства» веществ, «возглавляемые» металлами и неметаллами, и кто в них входит. Оксиды и гидроксиды в каждом из двух семейств. Что собой представляют кислоты и основания? К какому из «семейств» принадлежат соли? Строение солей. Типы солей. Номенклатура неорганических соединений. Свойства различных классов неорганических веществ с т.з. их взаимопревращений. «Круги превращений». Схема взаимосвязи неорганических веществ.

Молекулярные и ионные сложные вещества. Кристаллические решетки сложных веществ и их свойства

Практическая деятельность: Упражнение на составление названий сложных веществ. Взаимопреращение соединений меди (практическая работа)

Тема 13. Итоговое тестирование по результатам модуля.

Практическая деятельность: Выполнение итогового теста. Самопроверка. Разбор ошибок.

Модуль «Как протекают химические реакции».

Тема 14. Классификация химических реакций. Возможность протекания химических реакций. Скорость реакции.

Теоретические знания: Химический язык: составляем «предложения».

Условная запись химической реакции: схема и уравнение.

Типы реакций по числу реагентов и продуктов, по наличию изменения степеней окисления атомов, по наличию катализатора, по направлению протекания, по тепловому эффекту.

Самопроизвольное протекание реакций. Почему до сих пор не сгорели все горючие вещества? Энергия активации. Изменение энергии активации. Катализаторы и ингибиторы. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.

Практическая деятельность: Составление уравнений реакций различных типов. Упражнения на классификацию реакций. Упражнения на характеристику данной реакции по различным признакам.

Тема 15. Химическое равновесие и его смещение.

Теоретические знания: Необратимые реакции. Условия необратимости реакции. Равновесные процессы. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Факторы смещения равновесия в химическом процессе.

Практическая деятельность: Решение задач на смещение равновесия химической реакции.

Тема 16. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Теоретические знания: Механизм процессарстворения. Строение молекулы воды и растворение в ней. Почему растворы солей проводят электрический ток. Теория электролитической диссоциации и что из неё следует. Диссоциация кислот, оснований и солей. Среда раствора. Реакции ионного обмена. Таблица растворимости. Качественные реакции.

Продукты электролиза солей, кислот и оснований.

Практическая деятельность: Электролиз раствора хлорида меди (практическая работа). Упражнения на определение продуктов электролиза различных электролитов. Написание реакций ионного обмена.

Тема 17. Гидролиз солей

Теоретические знания: Диссоциация молекул воды. Слабые и сильные кислоты и основания. Процессы, происходящие при растворении солей в воде.

Практическая деятельность: Определение среды раствора солей (практическая работа). Написание уравнений реакций гидролиза.

Тема 18. Окислительно-восстановительные реакции.

Теоретические знания: Изменение степени окисления атомов в процессе химической реакции. Окисление и восстановление. Окислитель и восстановитель. Типичные окислители и восстановители и процессы, в которых они участвуют. Подбор коэффициентов в уравнениях Окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Практическая деятельность: Составление таблицы типичных окислителей и восстановителей. Упражнение на написание уравнений Окислительно-восстановительных реакций.

Тема 19. Итоговое тестирование по результатам модуля.

Практическая деятельность: Выполнение итогового теста. Самопроверка. Разбор ошибок.

Модуль «Решение химических задач».

Тема 20. Количественная характеристика вещества. Единицы измерения в химии.

Теоретические знания: Есть ли гири для взвешивания атомов? Абсолютная и относительная масса атома, чем они отличаются и какой величиной пользоваться удобнее? Атомная единица массы. Как перейти от атомных единиц к граммам. Число Авогадро. Моль как постоянное число и его необходимость для расчетов в химии. Молярная масса и молярный объем. Какие ещё физические понятия пригодятся для решения химических задач. Плотность. Массовая доля. Формулы для решения химических задач. Какие химические и какие математические знания нужны для решения задач в химии.

Практическая деятельность: Составление сводной таблицы расчетных формул для решения задач по химии.

Тема 21. Расчёты по химическим формулам.

Теоретические знания: Соотношения количества вещества, числа частиц, массы и объёма вещества. Массовая или объёмная доля компонента. Определение неизвестного элемента в составе соединения. Нахождение формулы вещества.

Практическая деятельность: Решение задач. Составление собственных расчётных задач в формате «Задача для соседа».

Тема 22. Химические уравнения и расчёты по ним.

Теоретические знания: Расчёт количества вещества, массы или объёма участников реакции по известным данным для реагента или продукта, в том числе для реагента с примесями. Массовая доля выхода продукта реакции. Расчёт в случае избыточного содержания одного из реагентов. Расчет реакций в растворах. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Практическая деятельность: Решение задач. Составление собственных расчётных задач в формате «Задача для соседа».

Тема 23. Качественные задачи.

Теоретические знания: Отличие качественных задач от расчётных. Типы качественных задач. Алгоритмы решения качественных задач. Экспериментальные задачи.

Практическая деятельность: Решение качественных задач. Составление собственных качественных задач в формате «Задача для соседа».

Тема 24. Итоговое занятие.

Практическая деятельность: Выполнение итогового теста по материалу года. Самопроверка. Разбор ошибок.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа ориентирована на выполнение требований ФГОС основного общего образования по химии, опирается на учебные пособия авторов Сатбалдиной С.Т., Лидина Р.А., а также Жукова С.Т., учитывает содержание основных УМК по химии авторов Габриэляна О.С. и Рудзитиса Г.Е.

Реализация данного курса предполагает сочетание разных форм и методов обучения.

Ведущие методы:

- 1) словесный (лекционно-семинарские занятия, объяснение и обсуждение алгоритмов решения заданий);
- 2) наглядный (демонстрация объектов, презентаций, видеофильмов, фотографий, таблиц, схем);
- 3) частично-поисковый, поисковый, проблемный (обсуждение путей решения проблемной задачи);
- 4) практический (решение задач, написание тестовых заданий и др.)
- 5) использование элементов системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова.

Формы обучения:

- 1) коллективные (лекция, беседа, дискуссия, мозговой штурм, объяснение и т.п.);
- 2) групповые (обсуждение проблемы в группах, решение задач в парах и т.п.);
- 3) индивидуальные (индивидуальная консультация, тестирование и др.)

Основные средства обучения:

1. теоретические материалы в электронном и печатном формате;
2. презентации;
3. фотографии, таблицы, схемы;
4. предметные web-сайты по учебным темам;
5. различные варианты контрольно-измерительных материалов по химии.

Темы группируются в самостоятельные содержательные модули, последовательность изучения которых (в определенных пределах) может изменяться в зависимости от особенностей работы группы.

Факт темпа освоения программы обучающимися для педагога является приоритетным в организации образовательного процесса. Поэтому в календарно-тематическое планирование могут вноситься коррективы по ходу работы. Педагог должен замедлить или ускорить темп продвижения группы в зависимости от того, как дети справляются с предложенными им заданиями.

Для фиксации занятий и их результатов используются:

1. Папка, в которую обучающиеся собирают все опорные листы, тексты, выполненные задания, справочные материалы.
2. Тетрадь конспектов. Каждый обучающийся в данной тетради фиксирует:
 - записи лекционных и семинарских занятий;
 - ход проведения опытов, анализ проведенного опыта, выводы.
 - вопросы, возникающие в ходе работ
 - определения ключевых слов (словарь «терминов»)

Формы осуществления обратной связи с обучающимися.

1. Дискуссия в процессе лекционно-семинарских занятий.

В ходе лекционно-семинарских занятий педагог побуждает обучающихся к активному участию в обсуждении изучаемой темы, стремится к тому, чтобы обучающиеся высказывали свои соображения по возникающим вопросам, приводили аргументы за или против каких – либо предположений. При этом педагог имеет возможность составить представление об уровне продвижения обучающихся в материале. Интересным приемом, который позволяет оценить степень уверенности обучающихся в своих взглядах и знаниях, является **провокация**. Педагог подбрасывает во время обсуждения

ложные версии и «плохие идеи». Если они не проходят – это свидетельствует о хорошем уровне понимания обсуждаемого материала обучающимися.

2. Тексты с пропусками.

Обучающиеся получают текст, в котором пропущены некоторые слова. На отдельном листе приводится перечень пропущенных слов (при повышенной сложности задания список слов отсутствует). Задание заключается в том, чтобы вписать пропущенные слова.

Для проверки правильности выполненного задания обучающимся выдаются соответствующие тексты без пропусков, после чего самостоятельно рассчитывается процент выполнения задания.

Возможно использование тестов с ошибками с заданием найти эти ошибки, текстов с использованием устаревших научных терминов с заданием «перевести» на современный язык, и т.п.

3. Задания на соотнесение.

Обучающимся предложены листы, на которых есть объекты для соотнесения под номерами, которые надо объединить в пары. Для проверки правильности выполненного задания обучающимся выдаются соответствующие «ключи».

4. «Задача для соседа».

Обучающиеся составляют друг для друга задания и обмениваются ими. При составлении заданий подготавливаются правильные ответы для последующей самопроверки. Каждый может прокомментировать качество составленного задания и ответов. Показательным является как качество составленных заданий, так и решение чужих, включая обнаружение чужих ошибок.

5. Составление и решение тематических кроссвордов.

6. Решение расчетных задач.

7. Решение качественных и экспериментальных задач.

8. Тестирование по результатам освоения модуля и итоговое тестирование.

Особенностью предлагаемых тестов является неизвестное заранее количество правильных ответов из предложенных вариантов. Например, из четырех вариантов правильными могут оказаться от 0 до 4.

9. Выполнение домашних заданий.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Для реализации программы необходимы:

1. Педагог
2. Лаборант для обеспечения занятий оборудованием, приборами и материалами, помощи в ходе занятия и последующей уборке.

Материально-техническое обеспечение:

Приборы, оборудование, лабораторная посуда и принадлежности для проведения лабораторных опытов.

Приборы, оборудование и принадлежности для проведения демонстрационных опытов.

Реактивы: Простые вещества – металлы, неметаллы

Оксиды и гидроксиды металлов

Неорганические кислоты

Соли

Индикаторы

Органические вещества

Средства индивидуальной защиты

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вивюрский В.Я. «Учись приобретать и применять знания по химии.», 1999.
2. Габриелян О.С. «Настольная книга учителя химии», 9 кл., 2001.
3. Габриелян О.С. «Пособие по химии для поступающих в ВУЗы», 2005.
4. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. «Химия» 9–11 класс, 2008.
5. Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П. «Химия внутри нас», 2004.
6. Карцова А.А. «Химия без формул» или знакомые незнакомцы», 2005.
7. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. «Задачник по химии», 9 кл., 2012.
8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. «Учебное пособие по химии», 2009.
9. Материалы ГИА – Химия (2009–2012), ЕГЭ – Химия (2009–2012).
10. Материалы химических олимпиад (школьных, окружных, городских).
11. Оржековский П.А., Мещерякова Л.М., Понтак Л.С. «Химия» 8, 9 кл., 2005.
12. Радецкий А.М. «Проверочные работы по химии», 8–11 кл., 2000.
13. Савинкина Е.В. «Химия. 8-9 классы. Курс комплексной подготовки к ГИА», 2011.
14. Сатбалдина С.Т., Лидин Р.А. «Химия. 8-9 класс», 2004.
15. Стахеев А.Ю. Вся химия в 50 таблицах. – М.: Мирос: Вентана-граф, 1994.
16. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. «Книга по химии», 1995.
17. Хомченко Г.П. «Пособие по химии для поступающих в ВУЗы», 2011.
18. Хомченко И.Г. «Решение задач по химии», 2011.
19. «Химический энциклопедический словарь», 1983.
20. <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/welcome.html> С.Т.Жуков Химия 8- 9 класс, Москва, 2002 г.