

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского
округа Тольятти «Лицей № 6 имени Героя Советского Союза Александра
Матвеевича Матросова»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом МБУ «Лицей №6»
Протокол № 1 от 30. 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом по МБУ «Лицей №6»
№ 330-од от 31. 08. 2023 г.
Директор МБУ «Лицей №6»

Е.Ю. Мицук

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Решение нестандартных задач

по химии

Возраст детей - 15 - 18 лет

Срок реализации программы - 4 года

Направленность

Естественнонаучная

Автор:

Дробот С.С.

Тольятти
2023

Рабочая программа курса

«Решение нестандартных задач по химии»

Программа дополнительного образовательного курса для 8-11 класса по химии «Решение задач повышенной трудности» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Программа содержит все необходимые разделы и соответствует современным требованиям, предъявляемым к программам внеурочной деятельности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Решение задач повышенной трудности» имеет естественнонаучную направленность. Программа нацелена на развитие способностей у учащихся в ходе решения расчетных и экспериментальных задач по химии, выявление детей, умеющих решать «трудные» задачи, с привлечением их к подготовке по олимпиадам, конкурсам различного уровня. Занятия проводятся групповые. Программа составлена в соответствии с уровнем подготовки обучающихся.

Актуальность данной программы заключается в том, что дополнительная программа позволяет расширить образовательное пространство для изучения предмета – химии. Расширить знания теоретической и практической химии, эти знания позволят решать расчетные и экспериментальные задачи и результативно сдавать экзамены, выступать на школьных и районных олимпиадах.

Отличительные особенности программы: включение детей в процесс решения задачи или практического эксперимента через постановку проблемы, позволяет повысить мотивацию деятельности учащихся. Осознанно воспринимать структуру занятия, определять цель, обнаруживать и формулировать проблему с помощью педагога и самостоятельно выдвигать версии, выбирать средства достижения цели с помощью педагога и в группе, планировать деятельность с помощью педагога и самостоятельно, а также работать по плану, т.е. способствовать достижению нового образовательного результата.

Программа ориентирована на учащихся 8–11-х классов. Реализация программы предполагает проведение дополнительных занятий: 1 ч в неделю, продолжительность одного занятия 40 мин, в год 34 ч.

Форма обучения очная, виды занятий аудиторная, групповая. Срок реализации программы 1 год.

Цель программы: сформировать у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике, развитию творческого мышления учащихся в процессе решения расчетных и экспериментальных задач, научить решать задачи по химии различного типа. Применять для решения задач различные способы решения

Основные задачи программы:

- Формирование общенаучных умений: логического, образного, алгоритмического мышления, формирование эрудиции в вопросах химии, расширение кругозора, развитие памяти, умения работать с полученной информацией по эксперименту;
- Формирование умений, наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;
- Формированию понятий: об основных понятиях и законах химии, химической символике; развитие образного и пространственного мышления, развитие смекалки в решении проблем. познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»

Личностные результаты :

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;
- оформлять диалогическое высказывание в соответствии с требованиями речевого этикета;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Для реализации программы имеется: кабинет химии, иллюстративный и справочный материал, научная и методическая литература; наличие дидактического и раздаточного материала; видеофильмы; наборы химических веществ по неорганической и органической химии, для химического анализа; химическое оборудование и химическая посуда. Формы аттестации: конкурсы по решению и составлению задач; семинары;

экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний, исследовательские работы и т.д. Оценочные материалы: карточки; пособия с разными типами задач и тестами; пособия для проведения практических работ. Для реализации программы используются следующие методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса: объяснение; работа с книгой; беседа; демонстрационный показ; упражнения; практическая работа; решение типовых задач; методы – частично-поисковый, исследовательский, лабораторный, индивидуального обучения; составление разного типа задач и комплектование их в альбом для использования на уроках химии; составление химических кроссвордов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА
«РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В 8 – 11 КЛАССАХ»

8 класс

Тема 1. Введение

1. Знакомство с целями и задачами курса, его структурой.
2. Классификация тестов. Основные требования выполнения тестов.

Тема 2. Основные типы расчетов по химическим формулам

3. Нахождение массы, количества вещества и числа частиц, массовой доли элемента.
4. Нахождение объема, массы, количества вещества и числа частиц газообразных веществ.
- 5 – 6. Расчеты относительной плотности газов, объема, массы, количества вещества и числа частиц и плотности.
- 7 – 8. Вывод химической формулы.

Тема 3. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атомов. Строение вещества

9. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.
10. Строение атома.
- 11 – 12. Характеристика химического элемента.
13. Строение вещества.
- 14 – 16. Решение задач и выполнение тестов по данной теме.

Тема 4. Основные классы неорганических соединений

- 17 – 18. Основные классы неорганических соединений
- 19 – 20. Решение задач и выполнение тестов по данной теме.
- 21 – 22. Цепочки превращений.

Тема 5. Растворы. Теория электролитической диссоциации

- 23 – 24. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.
- 25 – 26. Выполнение упражнений.
- 27 – 28. Решение задач на нахождение массовой доли растворенного вещества.

Тема 6. Основные типы расчетных задач

29. Нахождение массы вещества или объема газа по известной массе, количеству вещества вступившего в реакцию или полученного в результате реакции.
30. Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.
31. Вычисление выхода продукта реакции.

32. Вычисление массы и объема продукта реакции по известной массе и объему исходных веществ, содержащего определенную массовую долю примесей.
33. Решение комбинированных задач.
34. Итоговая проверка знаний.

9 класс

Тема 7. Окислительно–восстановительные реакции

- 1 – 2. Окислительно–восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
3. Классификация окислительно–восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования).
4. Уравнивание окислительно–восстановительных реакций методом электронного баланса.
- 5 – 6. Особые случаи составления электронного баланса.

Тема 8. Неметаллы и их соединения

7. Общая характеристика неметаллов: галогены, кислород, сера, азот, углерод.
- 8 – 12. Решение комбинированных задач и выполнение тестов.
13. Окислительные свойства серной и азотной кислот.
- 14 – 16. Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы».

Тема 9. Металлы и их соединения

17. Общая характеристика металлов. Способы получения.
- 18 – 20. Решение комбинированных задач.
21. Электролиз.
- 22 – 26. Решение комбинированных задач и выполнение тестов.

Тема 10. Органические вещества

- 27 – 28. Органические вещества.
- 29 – 32. Решение задач и выполнение тестов.

Тема 11. Итоговая проверка знаний

- 33 – 34. Итоговая проверка знаний.

10 класс

Тема 12. Эквивалент. Закон эквивалентов

- 1 – 2. Вычисление химических эквивалентов элементов и сложных веществ.
3 – 4. Закон эквивалентов.

Тема 13. Вычисления по химическим уравнениям

- 5 – 6. Вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции.
7 – 8. Вещество, взятое в избытке, взаимодействует с продуктом реакции.
9. Если известны масса (объем) исходного вещества и масса (объем) продукта реакции. Определить выход продукта реакции.
10. Если известны масса (объем) исходного вещества и выход продукта реакции. Определить практическую массу (объем) продукта реакции.
11 – 12. Если известны масса (объем) практически полученного вещества и выход продукта реакции. Вычисление массы (объема) исходного вещества.
13 – 14. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе и объему исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.
15 – 16. Вычисление содержания исходного вещества (или примесей) по известной массе (объему) получающегося в результате реакции продукта.

Тема 14. Задачи на вывод формулы вещества

17. Вывод молекулярной формулы вещества на основе его плотности по водороду или по воздуху и массовой доли элемента.
18 – 19. Вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания.
20. Вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений.

Тема 15. Задачи на вычисления массы (объема) компонентов смеси

- 21 – 22. Определите состав смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами.
23 – 24. Определите состав смеси, все компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами.

Тема 16. Растворы

25. Растворы. Растворимость. Молярная концентрация.
26. Массовая доля растворенного вещества.
27 – 28. Молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента растворенного вещества.
29 – 30. Расчеты концентрации растворенных веществ в растворах.

31. Гидролиз солей.
32. Выполнение упражнений по гидролизу.
33. Решение комбинированных задач по теме.
34. Итоговая проверка знаний.

11 класс

Тема 17. Химические реакции

1. Энергетика химических превращений. Закон Гесса. Энтальпия. Энтропия.
2. Расчеты по термохимическим уравнениям.
- 3 – 4. Скорость химических реакций Химическое равновесие.
- 5 – 8. Решение задач и выполнение упражнений.
- 9 – 10. Метод полуреакций в кислой среде.
- 11 – 12. Метод полуреакций в щелочной среде.
- 13 – 14. Метод полуреакций в нейтральной среде.
- 15 – 16. Решение задач и выполнение тестов по данной теме.
- 17 – 18. Электролиз. Закон Фарадея.
- 19 – 20. Решение задач по теме «Электролиз».

Тема 18. Решение задач на уменьшение – увеличение массы, объема, числа молей

- 21 – 22. Расчеты на уменьшение – увеличение массы.
- 23 – 24. Расчеты на уменьшение – увеличение объема.
- 23 – 24. Расчеты на уменьшение – увеличение числа молей.

Тема 19. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли

- 27 – 30. Решение задач на погружение металлической пластинки в раствор соли.

Тема 20. Комбинированные задачи

- 31 – 33. Решение задач предлагаемых на вступительных экзаменах в ВУЗы, использование КИМов 2017 – 2021.
34. Итоговая проверка знаний.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО
ХИМИИ В 8 – 11 КЛАССАХ»**

8 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
	Раздел 1. Введение	2		
1.	Знакомство с целями и задачами курса, его структурой.		1	
2.	Классификация тестов. Основные требования выполнения тестов.		1	
	Раздел 2. Основные типы расчетов по химическим формулам	6		
3.	3. Нахождение массы, количества вещества и числа частиц, массовой доли элемента.			1
4.	4. Нахождение объема, массы, количества вещества и числа частиц газообразных веществ.			1
5 – 6.	Расчеты относительной плотности газов, объема, массы, количества вещества и числа частиц и плотности.			2
7 – 8.	Вывод химической формулы.			2
	Раздел 3. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атомов. Строение вещества	8		
9.	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.		1	
10.	Строение атома.		1	
11 – 12.	Характеристика химического элемента.			2
13.	Строение вещества.		1	
14 – 16.	Решение задач и выполнение тестов по данной теме.			3
	Раздел 4. Основные классы неорганических соединений	6		
17 – 18.	Основные классы неорганических соединений		1	1

19 – 20.	Решение задач и выполнение тестов по данной теме.			2
21 – 22.	Цепочки превращений.		1	1
	Раздел 5. Растворы. Теория электролитической диссоциации	6		
23 – 24.	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.		1	1
25 – 26.	Выполнение упражнений.		1	1
27 – 28.	Решение задач на нахождение массовой доли растворенного вещества.			2
	Раздел 6. Основные типы расчетных задач			
29.	Нахождение массы вещества или объема газа по известной массе, количеству вещества вступившего в реакцию или полученного в результате реакции.			1
30.	Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.			1
31.	Вычисление выхода продукта реакции.			1
32.	Вычисление массы и объема продукта реакции по известной массе и объему исходных веществ, содержащего определенную массовую долю примесей.			1
33.	Решение комбинированных задач.			1
34.	Итоговая проверка знаний.			1
Итого		34	9	25

9 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции	6		
1 – 2.	Окислительно–восстановительные реакции. Метод электронного баланса.		2	
3.	Классификация окислительно–восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования).			1
4.	Уравнивание окислительно–восстановительных реакций методом электронного баланса.			1
5 - 6	Особые случаи составления электронного баланса.			2
	Раздел 8. Неметаллы и их соединения	10		
7.	Общая характеристика неметаллов: галогены, кислород, сера, азот, углерод.		1	
8 – 12.	Решение комбинированных задач и выполнение тестов.			5
13.	Окислительные свойства серной и азотной кислот.		1	
14 – 16.	Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы».			3
	Раздел 9. Металлы и их соединения	10		
17.	Общая характеристика металлов. Способы получения.		1	
18 - 20.	Решение комбинированных задач.			3
21.	Электролиз.		1	
22 – 26.	Решение комбинированных задач и выполнение тестов.			5
	Раздел 10. Органические вещества	6		
27 – 28.	Органические вещества.		1	1
29 – 32.	Решение задач и выполнение тестов.		1	3
	Раздел 11. Итоговая проверка знаний	6		
33 – 34.	Итоговая проверка знаний		1	1
Итого		34	9	25

10 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
	Раздел 12. Эквивалент. Закон эквивалентов	4		
1 – 2.	Вычисление химических эквивалентов элементов и сложных веществ.		1	1
3 - 4.	Закон эквивалентов.			2
	Раздел 13. Вычисления по химическим уравнениям	12		
5 - 6.	Вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции.			2
7 - 8.	Вещество, взятое в избытке, взаимодействует с продуктом реакции.			2
9.	Если известны масса (объем) исходного вещества и масса (объем) продукта реакции. Определить выход продукта реакции.			1
10.	Если известны масса (объем) исходного вещества и выход продукта реакции. Определить практическую массу (объем) продукта реакции.			1
11 – 12.	Если известны масса (объем) практически полученного вещества и выход продукта реакции. Вычисление массы (объема) исходного вещества.			2
13 – 14.	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе и объему исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.			2
15 – 16.	Вычисление содержания исходного вещества (или примесей) по известной массе (объему) получающегося в результате реакции продукта.			2
	Раздел 14. Задачи на вывод формулы вещества	4		
17.	Вывод молекулярной формулы вещества на основе его плотности			1

	по водороду или по воздуху и массовой доли элемента.			
18 – 19.	Вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания.		1	
20.	Вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда			2
	Раздел 15. Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси	4		
21 - 22.	Определите состав смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами.			2
23 – 24.	Определите состав смеси, все компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами.			2
	Раздел 16. Растворы	6		
25.	Растворы. Растворимость. Молярная концентрация.		1	1
26.	Массовая доля растворенного вещества.		1	1
27 – 28.	Молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента растворенного вещества.			2
29 – 30.	Расчеты концентрации растворенных веществ в растворах.			
31.	Гидролиз солей.			1
32.	Выполнение упражнений по гидролизу.			1
33.	Решение комбинированных задач по теме.			1
34.	Итоговая проверка знаний.			1
Итого		34	4	30

11 класс

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
	Раздел 17. Химические реакции	20		
1.	Энергетика химических превращений. Закон Гесса. Энтальпия. Энтропия.		1	
2.	Расчеты по термохимическим уравнениям.			1
3 - 4.	Скорость химических реакций Химическое равновесие.		1	1
5 – 8.	Решение задач и выполнение упражнений.			4
9 – 10.	Метод полуреакций в кислой среде.		1	1
11 – 12.	Метод полуреакций в щелочной среде.		1	1
13 – 14.	Метод полуреакций в нейтральной среде.		1	1
15 – 16.	Решение задач и выполнение тестов по данной теме.			2
17 – 18.	Электролиз. Закон Фарадея.			2
19 – 20.	Решение задач по теме «Электролиз».			2
	Раздел 18. Решение задач на уменьшение – увеличение массы, объема, числа молей	6		
21 - 22.	Расчеты на уменьшение – увеличение массы.		1	
23 – 24.	Расчеты на уменьшение – увеличение объема.			5
25 – 26.	Расчеты на уменьшение – увеличение числа молей.			3
	Раздел 19. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли	4		
27 - 30.	Решение задач на погружение металлической пластинки в раствор соли.		1	
	Раздел 20. Комбинированные задачи	4		
31 – 33.	Решение задач предлагаемых на вступительных экзаменах в ВУЗы, использование КИМов 2017 – 2021.		1	3
34.	Итоговая проверка знаний		1	1
Итого		34	9	25

Список литературы

Литература для учителя:

1. Л.Л. Андреева, Д.Ю. Добротин, О.С. Габриелян и др. «Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы».
2. А.И. Агришева, Э.А. Задумина «Схемы химических превращений в органической и неорганической химии».
3. А.И. Агришева, Ю.К. Губанов «Решаем задачи по химии».
4. О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская «Настольная книга учителя. Химия. 11 класс».
5. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ».
6. Е.Н. Зубович «Решение задач повышенной сложности».
7. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков «Начала химии».
8. А.А. Каверина «Оценка качества подготовки выпускников основной школы».
9. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков «Сборник конкурсных задач по химии».
10. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин «1000 вопросов и ответов».
11. Г.Л. Маршанова «500 задач по химии».
12. В.И. Резяпкин «700 задач по химии».
13. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Химия. Задания высокого уровня сложности».
14. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, В.А. Февралева «Химия. Сборник расчётных задач».
15. Абкин Г.Л. Задачи по химии для средней школы: Пособие для учителей.-М.: Просвещение, 2012.
16. Акофф Р. Искусство решений проблемы.-М.:Мир, 2013.
17. Богоявленский Д.Б. Пути к творчеству.- М.:Знание, 2012.
18. Ерыгин Д.П. Методика решения задач по химии.- М.: Просвещение, 2010.
19. Компьютерные программы по химии(тесты).7. Конкурсный экзамен по химии. Под редакцией Кузьменко Н.Е. в 6 ч. М.: изд-во МГУ, 2014.
20. Хомченко Г.Н. Задачи по химии для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 2012.
21. Красноярский А.В. Задачи по химии. В 2 –х ч. М.: «Эолант», 2013.
22. Кузьменко Н.Е. Химия: Для школьников ст. Кл. и поступающих в вузы:

- Учебное пособие. М.Дрофа, 2012.
9. Кушнарев А.А. Учимся решать задачи по химии. М.: Школа—пресс, 2012.
 10. Лидин Р.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М.:Химия, 2011.
 11. Мовсумзаде Э.М. Химия в вопросах и ответах с использованием ЭВМ.
 12. Польские химические олимпиады. Пер. с польск. Под ред. С.С. Чуранова . М.: Мир, 2011.
 - 13.Семенов И.Н. Задачи повышенной сложности по химии. Изд. ЛГУ, 1991.
 14. Сорокин В.В. Злотников Э.Г. Химия в тестах. СПб.: Химия, 1996.
 15. Суровцева Р.П. Савицкий С.Н. Задания по химии для самостоятельных работ учащихся. М.: Просвещение, 2000.
 16. Химические олимпиады в школе. Сост. С.Н.Перчаткин м.: НПО Образование 2012.

Литература для учеников:

1. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Н. Лёвкин, С.А. Сладков «Химия. Общая химия. 11 класс». Учебное пособие для образовательных организаций. Углублённый уровень.
2. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев «Химия. 10 класс. Углубленный уровень».
3. С.А. Литвинова, Н.В. Манкевич «Органическая химия. Весь школьный курс в таблицах».
4. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ».
5. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин «Общая химия. Пособие для обучающихся 8-9 классов».
6. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин «Неорганическая химия. Пособие для обучающихся 8-9 классов».
7. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Типы химических задач и способы их решения 8-11 классы».
8. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Химия. 10 класс».
9. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Химия. 11 класс».
10. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Органическая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10 – 11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь».

11. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Неорганическая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10 – 11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь».

12. В.Р. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева «Общая химия. Подготовка к ЕГЭ. 10 – 11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь».