

Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей-интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ»

<p>СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>6</u> «<u>27</u>» <u>05</u> 20<u>21</u> г. Председатель ЭС</p> 	<p>УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршнева</p> 	<p>ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>768</u> от <u>25.06.21</u></p>
--	--	---



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«ХИМИЯ. ШАГ В НАУКУ»**

Направленность: естественно-научная
Целевая аудитория: 14-16 лет
Длительность: 136 часа
Автор программы:
Кудрявцев Т. А. студент 1 курса магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Курск, 2021

Аннотация к программе

Программа ориентирована на подготовку обучающихся к участию во Всероссийской олимпиаде школьников по химии, для 8-9 классов.

В настоящее время система олимпиад во многом способствует популяризации науки, а также выявляет талантливых школьников. Многие участники и победители олимпиад в дальнейшем стали признанными учёными в своих областях.

Одной из важнейших функций олимпиад, также служит привитие интереса к изучаемому предмету. Будучи соревнованием, олимпиада приучает учеников к конкурентоспособности, к тому, что для хорошей производительности требуется практика, участие в олимпиадах стимулируют позитивное отношение к учебе не только на начальных этапах обучения, но и на протяжении всей последующей жизни.

Олимпиады в области химии позволяют школьникам развить не только теоретические знания и умения по решению задач, но и специфические практические умения.

Программа представляет собой занятия в очно-заочном формате. Основным способом будет проблемное обучение. Каждое занятие посвящено одному из блоков олимпиады, начиная от задач по общей и неорганической химии заканчивая задачами по физической. Каждая задача несет в себе не только алгоритм решения, но и новые знания, что позволит уйти от лекций в случае неорганической химии. Однако физическая химия на олимпиаде вызывает особую сложность перед участниками, так как она не включена в программу школьного образования, поэтому перед выполнением практических задач необходимо изучить теоретическую базу по темам: «Химическая кинетика и термодинамика». Общая продолжительность программы 144 учебных часа.

Целевая аудитория

Для обучения в рамках программы принимаются обучающиеся 14-16 лет, проявившие интерес и продемонстрировавшие высокую результативность при освоении общеобразовательной программы по химии, а также обучающиеся, ставшие призерами и победителями муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии.

Цель и задачи программы

Цель: разбор и отработка алгоритмов решения задач по неорганической и физической химии регионального и Всероссийского уровня олимпиады.

Задачи:

- Изучить и отработать алгоритм решения ситуационных практико-ориентированных задач, входящие в блоки по неорганической химии и по кристаллохимии;
- изучить и отработать алгоритмы решения задач 2 тура, входящих в блок по физической химии;

Содержательная характеристика программы

Программа по химии для 8-9 класса рассчитана на работу с обучающимися в течение всего года обучения – 144 академических часа.

Перед началом реализации программы необходимо повторить учебный материал, пройденный школьниками в 8-ом классе.

Олимпиады по химии могут состоять из 2 туров – теоретического и экспериментального. Программой предусмотрено проведение практических занятий по всем изучаемым темам и творческое домашнее экспериментирование.

В программе углубленного изучения курса химии для учащихся представлено 5 тем. Каждая тема завершается практической и проверочной работами, которые помогают формировать умения пользоваться физическим оборудованием, самостоятельно принимать решения и применять имеющиеся знания в практической деятельности.

Содержание этой программы согласуется с примерной программой по химии, составленной на основе федерального компонента, программой по химии для участников Всероссийской олимпиады школьников.

ПОВТОРЕНИЕ. Валентность. Степень окисления. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Кислород. Воздух. Оксиды. Озон. Строение атома. Периодический закон. Классы неорганических соединений и их номенклатура. Генетическая связь между классами неорганических

соединений. Системы линейных уравнений. Составление систем уравнений по условиям химических задач. Усложненные химические задачи. Задачи по теме активность металлов. Задачи по теме олеум. Задачи по теме электролиз.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Цепочка превращений элементов углерод и азот. Цепочка превращений элементов азот. Цепочка превращений элемента фосфор. Цепочка превращений элемента сера. Цепочка превращения элемента селен. Цепочка превращения элемента свинец. Цепочка превращения элемента мышьяк. Цепочка превращения элемента висмут. Цепочка превращения элемента медь. Цепочка превращений элементов платина и палладий. Качественные задачи на знание свойств химических элементов. Задачи на определение состава минерала. Расчетные ситуационные задачи.

ПРАКТИКУМ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Качественные реакции на катионы I II группы. Качественные реакции на катионы III IV группы. Качественные реакции на катионы V VI группы. Качественные реакции на группы анионов. Кислотно-основное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование

КРИСТАЛЛОХИМИЯ. Стереометрия. Нахождение объемов геометрических фигур. Нахождение большой диагонали параллелепипеда. Теория валентных связей и теория МО ЛКАО. Строение комплексных соединений метод валентных связей. Теория кристаллического поля. Строение комплексных соединений. Теория поля лигандов. Строение перовскитов, прямых и обратных шпинелей.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Закон Генри, закон Рауля, закон Дальтона, уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие радиации. α - β - γ - распад. Дефект масс. Уравнение Эйнштейна. Уравнения радиоактивного распада. Понятие логарифмов. Решение простейших логарифмических выражений. pH. Первый, второй и третий законы термодинамики. Изобарный, изохорный, изотермный и адиабатический процессы. Энтальпия, энтропия. Цикл Карно. Энергия Геймгольца, свободная энергия Гиббса. Закон Гесса. Равновесие. Константа равновесия. Зависимость константы от температуры. Изобара,

изотерма и изохора химической реакции. Понятие дифференцирования. Нахождение производных простейших математических функций. Основные положения химической кинетики. Гомогенный гетерогенный катализ. Реакции нулевого, первого, второго, третьего порядка. Способы определения порядка реакции.

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ. Решение олимпиадных задач по химии.

Образовательные технологии

При реализации программы используются следующие образовательные технологии: интерактивные лекции, тренинги решения олимпиадных заданий, тестирование, лабораторный практикум, самостоятельное решение задач, индивидуальные собеседования.

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции	Весь поток, может быть разбит на несколько потоков; 1 преподаватель на поток
2.	Индивидуальные собеседования	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек.
3.	Тестирование	Индивидуально, вся группа одновременно; 1 руководитель
4.	Тренинг решения олимпиадных задач	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек.

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

включают решение задач экспериментального тура Всероссийской олимпиады школьников по химии.

Учебный план

№ п/ п	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудоемкость	Способ контроля	Оценка
ПОВТОРЕНИЕ (22 ч.)						
1.	Введение	Самостоятельное решение олимпиадной задачи (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий. Презентация.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	Входная диагностика 4
2.	Валентность. Степень окисления.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение	Раздаточный материал с текстами заданий. Презентация.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

		полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
3.	Относительная молекулярная масса. Количество вещества.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2
4.	Кислород. Воздух. Оксиды. Озон	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

		уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
5.	Строение атома. Периодический закон.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2
6.	Классы неорганических соединений и их номенклатура	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

		общем виде ответа задачи).				
7.	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2
8.	Системы линейных уравнений. Составление систем уравнений по условиям химических задач.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

9.	Усложненные химические задачи. Задачи по теме активность металлов. Задачи по теме олеум. Задачи по теме электролиз.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	4	Представление решения олимпиадной задачи.	4
10.	Самостоятельное решение усложненных задач.	Самостоятельное решение олимпиадной задачи (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	4
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (46 Ч).						
1.	Цепочка превращений элементов углерод и	Лекция. Решение олимпиадной	Раздаточный материал с	2	Представление решения задачи.	2

	азот.	задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	текстами заданий.			
2.	Цепочка превращений элемента азот.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с заданиями.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2
3.	Цепочка превращений элемента фосфор	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

		(анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
4.	Цепочка превращений элемента сера.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2
5.	Цепочка превращения элемента селен.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений,	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2

		совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
6.	Цепочка превращения элемента свинец.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2
7.	Цепочка превращения элемента мышьяк.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2

		уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
8.	Цепочка превращения элемента висмут.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2
9.	Цепочка превращения элемента медь.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2

		общем виде ответа задачи).				
10.	Цепочка превращений элементов платина и палладий	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2
11.	Самостоятельное составление цепочки превращения одного из химических элементов.	Самостоятельный поиск информации (анализ химических свойств, составление генетической связи между классами неорганических соединений s-, p-, d-элементов).	Справочные материалы, учебные пособия. Сетевые ресурсы.	2	Представление решения задачи.	2
12.	Контрольное занятие.	Самостоятельное решение	Раздаточный материал с	2	Представление решения задачи.	2

		олимпиадной задачи (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	текстами заданий.			
13.	Качественные задачи на знание свойств химических элементов	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	6	Представление решения задачи.	10
14.	Задачи на определение состава минерала	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений,	Раздаточный материал с текстами заданий.	6	Представление решения задачи.	10

		совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
15	Расчетные ситуационные задачи.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	6	Представление решения задачи.	10
16.	Составление задач по темам химические свойства элементов; определение химического состава минерала; ситуационные задачи.	Самостоятельный поиск информации (анализ химических свойств, анализ технологии производства основных химических веществ, анализ методик	Справочные материалы, учебные пособия. Сетевые ресурсы.	2	Представление решения задачи.	2

		определения состава минералов).				
17.	Контрольное занятие	Самостоятельное решение олимпиадной задачи (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2
ПРАКТИКУМ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ (14 Ч)						
1.	Качественные реакции на катионы I II группы	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение ионов металлов с помощью качественных реакций.	Методика выполнения работы. Штатив с пробирками. Необходимые реагенты.	2	Оформление лабораторного журнала	10
2	Качественные реакции на катионы III IV группы	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на	Методика выполнения работы. Штатив с	2	Оформление лабораторного журнала	10

		определение ионов металлов с помощью качественных реакций.	пробирками. Необходимые реагенты.			
3	Качественные реакции на катионы V VI группы	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение ионов металлов с помощью качественных реакций.	Методика выполнения работы. Штатив с пробирками. Необходимые реагенты.	2	Оформление лабораторного журнала	10
4	Качественные реакции на группы анионов.	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение анионов кислотных остатков с помощью качественных реакций.	Методика выполнения работы. Штатив с пробирками. Необходимые реагенты.	2	Оформление лабораторного журнала	10
5	Кислотно-основное титрование	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение	Методика выполнения работы. Бюретка. Мерные	2	Оформление лабораторного журнала	10

		содержания кислот или оснований в исследуемом растворе.	стаканы. Необходимые реагенты.			
6	Осадительное титрование	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение содержания ионов хлора в исследуемом растворе.	Методика выполнения работы. Бюретка. Мерные стаканы. Необходимые реагенты.	2	Оформление лабораторного журнала	10
7.	Компексонометрическое титрование.	Выполнение лабораторной работы в парах, направленной на определение содержания ионов кальция в исследуемом растворе.	Методика выполнения работы. Бюретка. Мерные стаканы. Необходимые реагенты.	2	Оформление лабораторного журнала	10
КРИСТАЛЛОХИМИЯ (20 Ч).						
1.	Стереометрия. Нахождение объемов геометрических фигур. Нахождение большой диагонали	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2

	параллелепипеда.	системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
2.	Теория валентных связей и теория МО ЛКАО	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с заданиями .	2	Представление решения задачи.	2
3.	Строение комплексных соединений метод валентных связей. Теория кристаллического поля.	Лекция. Решение олимпиадной задачи в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения олимпиадной задачи.	2

		уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).				
4.	Строение комплексных соединений. Теория поля лигандов. Строение перовскитов, прямых и обратных шпинелей.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи)	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	2
5.	Решение задач по кристаллохимии регионального уровня.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	4	Представление решения задачи.	4

6.	Решение задач по кристаллохимии заключительного уровня.	Лекция. Решение задач в микрогруппах (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	6	Представление решения задачи.	2
7.	Контрольное занятие	Самостоятельное решение олимпиадной задачи (анализ условия задачи, составление системы уравнений, совместное решение полученных уравнений, анализ полученного в общем виде ответа задачи).	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление решения задачи.	4
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (32 Ч)						
1.	Закон Генри, закон Рауля, закон Дальтона, уравнение Менделеева-	Лекция.	Раздаточный материал с текстами	2	Оформление решения олимпиадной	2

	Клайперона		заданий. Презентация		задачи.	
2.	Задачи на газовые смеси. Региональный этап.	Решение олимпиадных задач.	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
3.	Задачи на тепловые эффекты химических реакций. Региональный этап.	Решение олимпиадных задач.	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
4.	Понятие радиации. α - β - γ - распад. Дефект масс. Уравнение Эйнштейна. Уравнения радиоактивного распада	Лекция. Решение олимпиадных задач.	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
5.	Понятие логарифмов. Решение простейших логарифмических выражений. рН.	Мини-лекция. Решение олимпиадных задач.	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
6.	Первый, второй и третий законы термодинамики. Изобарный, изохорный, изотермный и адиабатический процессы. Энтальпия, энтропия. Цикл Карно. Энергия Геймгольца,	Лекция	Раздаточный материал с текстами заданий.	6	Представление конспекта.	6

	свободная энергия Гиббса. Закон Гесса					
7.	Равновесие. Константа равновесия. Зависимость константы от температуры. Изобара, изотерма и изохора химической реакции.	Лекция	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Представление конспекта.	2
8.	Решение простейших задач по химической термодинамике.	Решение задач	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
9.	Решение задач по химической термодинамике заключительного этапа	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
10	Понятие дифференцирования. Нахождение производных простейших математических функций.	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
11	Основные положения химической кинетики. Гомогенный гетерогенный катализ.	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2

12.	Реакции нулевого, первого, второго, третьего порядка. Способы определения порядка реакции.	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
13.	Решение простейших задач по химической кинетике.	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
14	Решение задач по химической кинетике заключительного этапа	Решение задач.	Раздаточный материал с текстами заданий	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	2
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ (10 ч.)						
1.	Заключительные занятия по подготовке к олимпиаде	Работа в аудитории. Самостоятельная работа обучающихся. Преподаватель проводит индивидуальное консультирование (при необходимости)	Раздаточный материал с текстами заданий.	2	Оформление решения олимпиадной задачи.	10
2.	Решение вариантов Всероссийской олимпиады регионального этапа	Работа в аудитории. Самостоятельная работа обучающихся.		4	Оформление решения олимпиадной задачи.	10

		Преподаватель проводит индивидуальное консультирование (при необходимости)				
3.	Решение вариантов Всероссийской олимпиады заключительного этапа	Работа в аудитории. Самостоятельная работа обучающихся. Преподаватель проводит индивидуальное консультирование (при необходимости)		4	Оформление решения олимпиадной задачи.	10
				144		230

Требования к условиям организации образовательного процесса

Перечень химического оборудования и реактивов, необходимого для реализации программы

Посуда для качественного анализа

- Пипетки
- Пробирки
- Мерные стаканы
- Мерные колбы
- Стеклянные палочки
- Пипетки Пастера
- Предметные стекла
- УФ-лампа

Посуда для количественного анализа

- Колбы Эрленмейера
- Бюретки
- Мерные колбы
- Воронки

Реагенты

- NaOH
- NaCl
- H₂SO₄ (раст-р 93-98%)
- HCl (раст-р 30-35%)
- HNO₃ (раст-р 63-68%)
- H₃PO₄ (раст-р 75-80%)
- ЭДТА
- 8-оксихинолин
- LiCl
- Hg₂(NO₃)₂
- KOH
- NH₄Cl
- винная кислота
- гидротартрат натрия
- Гексанитрокобальтат натрия
- KCl
- MgCl₂
- Na₂HPO₄
- CaCl₂
- Оксалат аммония
- Гексацианоферрат калия
- SrCl₂
- K₂Cr₂O₇

- BaCl₂
- AgNO₃
- H₂S
- Сера
- (NH₄)₂S
- NaBr
- NaI
- KI
- NH₃ (раст-р 30-35%)
- Pb(NO₃)₂
- K₂CrO₄
- CH₃COOH (раст-р 100%)
- ZnCl₂
- Дитизон
- AlCl₃
- Ализариновый красный
- SnCl₂
- HgCl₂
- SnCl₄
- NaVO₃
- Zn (гранулированный)
- Al (гранулированный)
- CrCl₃
- H₂O₂ (р-р 30-33%)
- TiO₂
- BiCl₃
- MnCl₂
- KMnO₄
- PbO₂
- (NH₄)₂S₂O₈
- FeCl₂
- FeCl₃
- K₃[Fe(CN)₆]
- K₄[Fe(CN)₆]
- CoCl₂
- KNO₂
- (NH₄)₂[Hg(SCN)₄]
- NiCl₂
- Диметилглиоксим
- CuSO₄
- CdCl₂
- Hg(NO₃)₂

- H_3BO_3
- CH_3OH (abc)
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (abc 96%)
- Na_2CO_3
- Na_2SiO_3
- Na_3PO_4
- Na_2HPO_4
- NaH_2PO_4
- $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$
- I_2 (кристаллический)
- Na_2SO_4
- K_2SO_4
- Na_2SO_3
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- NaF
- KF
- FeSO_4
- $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)$
- NaHSO_4
- CH_3COONa
- Метилоранжевый
- Фенолфталеин
- Эриохромовый черный Т
- Мурексид
- $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$

**Оценка реализации программы и образовательные
результаты программы**

№ п/ п	Название модуля		Оценка в баллах	Кто оценивает
1.	Повторение.	Решение олимпиадных задач - всего 10 работ.	2 работы каждая по 4 балла = 8 баллов, 8 работ по 2 балла = 16. Итого 24.	Преподаватель

2.	Неорганическая химия	Решение олимпиадных задач - всего 17 работ.	3 работы, каждая по 10 баллов = 30 баллов, 15 работ по 2 балла = 30 баллов. Итого 60.	Преподаватель.
3.	Практикум по аналитической химии.	Оформление лабораторных работ – всего 7.	7 работ, каждая по 10 баллов = 70 баллов,	Преподаватель.
4.	Крситаллохимия	Решение олимпиадных задач - всего 7 работ.	2 работы, каждая по 4 балла = 8 баллов, 5 работ по 2 балла, Итого 18.	Преподаватель.
5.	Физическая химия.	Решение олимпиадных задач - всего 14 работ.	14 работ, каждая по 2 балла = 28 баллов.	Преподаватель.
6.	Практикум по решению химических задач.	Решение олимпиадных задач - всего 3 работы.	3 работы по 10 баллов=30 баллов	Преподаватель.
	ИТОГО:		230 баллов.	

Дидактические материалы к программе

Сборники олимпиадных задач. Олимпиадные задания прошлых лет.

Список литературы

1. Алимов Ш.А., Коллягин Ю.М., Ткачев М.В., Фёдорова, Шабунин М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и

начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 463 с.

2. Гринвуд Н. Н. Химия элементов. В 2-х томах. Т.1 [Текст]/Н. Н. Гринвуд. – М.: – 2008 – 607 с.

3. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.1:Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2004. – 240 с.

4. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2004. – 368 с.

5. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.3 кн. 1: Химия переходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2007. – 352 с.

6. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.3 кн. 2: Химия переходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2007. – 400 с.

7. Еремин В.В., Каргов С.И. Успенская И.А. Кузьменко Н.Е. Лунин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи: Учеб пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. – М.: Издательство «Экзамен», 2005.-480 с.

8. Еремин Е.Н. Основы химической термодинамики. Учеб. пособие для вузов. М.: «Высш. школа», 1974 – 314 с.

9. Шипачев В.С. Курс высшей математики: учебник для вузов / В.С Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2009.- 608 с.

10. Atkins P., Paula J. Physical chemistry [Text] / P. Atkins, J. Paula. - W. H. Freeman and Company, - 2006 – P. 822 – 1018