

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании
педагогического совета
от «09» января 2024г.
Протокол №4

Утверждаю
Директор МУ ДО «Малая академия»
_____ А. А. Оробец
«09» января 2024г.

КРАТКОСРОЧНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОЗАДАЧЕННАЯ ХИМИЯ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ»

Срок реализации программы: 40 часов

Возрастная категория: от 13 до 17 лет

Форма обучения: очная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 8748

Автор-составитель:
Клочкова Татьяна Владимировна,
педагог дополнительного образования

Содержание

Нормативно-правовая база.....	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты.....	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
1.1.1. Направленность программы.....	4
1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы	4
1.1.3. Формы обучения по программе.....	6
1.1.4. Режим занятий по программе	6
1.1.5. Особенности организации образовательного процесса	6
1.2. Цель и задачи программы.....	9
1.3. Учебный план	10
1.4. Содержание программы	10
1.5. Планируемые результаты	12
1.5.1. Предметные результаты и способы их проверки.	13
1.5.2. Метапредметные результаты	14
1.5.3. Личностные результаты	14
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы	20
2.3. Формы контроля и аттестации учащихся	21
2.4. Оценочные материалы.....	22
2.5. Список литературы, используемой педагогом.....	22
2.7. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям	22

Нормативно-правовая база

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

3. Федеральный приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. №11);

4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3;

5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;

9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 марта 2020 г.;

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – Региональный модельный центр – Краснодар, 2020;

11. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;

12. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Озадаченная химия для любознательных» способствует созданию условий для развития способностей учащихся, формированию универсальных учебных действий школьников в образовательной области «Химия» применительно к решению нестандартных и усложненных химических задач, воспитывает у подростков качества личности, необходимые для достижения поставленных целей, и может быть охарактеризована как программа *естественнонаучной направленности*.

1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы

В 2020-2021 учебном году в нашей стране, наряду с проведением традиционной Всероссийской олимпиады школьников по химии, в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 31 августа 2021 г. № 804 "Об утверждении перечня олимпиад школьников и их уровней на 2021/22 учебный год", ведущими вузами и отраслевыми научными центрами крупнейших компаний («Росатом» или «Газпром») были организованы и проведены более двух с половиной десятков так называемых «перечневых» олимпиад, в которых на заочных (отборочных) этапах без каких либо условий или ограничений смогли поучаствовать фактически все школьники страны, увлеченные химией.

Дальнейшее участие школьников в очных заключительных этапах этих олимпиад определяется лишь рейтингом самих участников в общей турнирной таблице результатов. Статус победителя или призера таких олимпиад позволяет абитуриенту получить дополнительные и порой весьма существенные преференции при поступлении в высококонкурсные вузы на престижные факультеты.

Задания химических олимпиад требуют от участников не только профильного уровня предметных знаний, широкого кругозора, но и хорошей подготовки в области математики и физики, прочных навыков в составлении сложных алгебраических выражений, умений анализировать и систематизировать информацию.

Все вышеизложенное приводит к необходимости формирования у учащихся специальных учебных компетенций, особых мыслительных алгоритмов, приобретаемых в практической деятельности по решению нестандартных задач олимпиадного уровня.

Таким образом, *актуальность* данной программы базируется на анализе современных проблем образования, педагогического опыта автора программы, запросов учащихся и родительской общественности.

Педагогическая целесообразность программы определяется ее адресной направленностью к тем учащимся, кто ставит перед собой амбициозные задачи, намерен проявить настойчивость, усердие и трудолюбие на пути к достижению поставленной цели: получение высшего профессионального образования и занятие научной деятельностью. Данная программа является необходимым инструментом в решении обозначенных задач.

Новизна программы.

Программа «Озадаченная химия для любознательных» является авторской и соответствует современному уровню развития химической науки, опирается на методические материалы ветеранов олимпиадного движения, известных ученых - членов предметно-методической комиссии - авторов и составителей олимпиадных заданий (В.В. Сорокин, В.В. Загорский, И.В. Свитанько, С.С. Чуранов, Г.В. Лисичкин, В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко и др.) Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих программ является согласованность изучаемых разделов с содержательным материалом современных олимпиадных заданий.

Программа включает новые для учащихся знания. Фактически рассмотрение теоретических вопросов задается содержанием самой задачи из архива всероссийских олимпиад школьников и существенно выходит за рамки не только базовых общеобразовательных, но и профильных школьных программ по химии. Такие разделы как «Коллигативные свойства растворов», «Актуальные вопросы строения вещества: основы кристаллохимии», «Геометрия молекул: метод Гиллеспи» являются программными для изучения студентами химических факультетов, однако давно уже находят свое отражение в заданиях химических олимпиад школьников различных уровней, начиная с муниципального этапа.

Программа по-новому структурирует известный материал. Принципиальная новизна программы заключается в интегративном использовании задач различного уровня сложности при рассмотрении избранных теоретических разделов общей и неорганической химии (Строение электронных оболочек атомов. Состав ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Период полураспада.), физической химии (Химическая кинетика. Константа равновесия. Тепловой эффект реакции), аналитической химии (Идентификация неорганических веществ по совокупности характерных признаков и качественных реакций), а также органической и биологической химии.

Программа позволяет осваивать новые разделы химических знаний на практике и успешно реализуется автором в течении 15 лет.

Программа обеспечена необходимыми учебно-методическими материалами в виде тематических подборок из архивов конкурсных и

олимпиадных заданий. Автор располагает обширной электронной библиотекой всех современных учебников по различным областям химических знаний и активно использует их в учебном процессе.

1.1.3. Формы обучения по программе

Программа предполагает очную форму обучения. При изучении ряда разделов, выполнении контролируемых самостоятельных работ (КСР) возможно использование дистанционных образовательных технологий.

1.1.4. Режим занятий по программе

Ежедневно (понедельник- пятница) в течении 2-х недель, 10 дней по 4 часа, итого 40 часов. Длительность занятия: две пары по 2 занятия длительностью 40 минут с 10-минутным перерывом между парами занятий.

1.1.5. Особенности организации образовательного процесса (адресат программы, уровень программы, объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы, особенности организации образовательного процесса)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Озадаченная химия для любознательных» **адресована** подросткам в возрасте 15-17 лет, учащимся 8-10 классов, объединения «Юный химик» МУ ДО «Малая академия», проявивших незаурядные способности в освоении программы «Современная химия в решениях олимпиадных задач» и стремление к достижению значимого результата на химических олимпиадах высокого уровня.

Учебная группа для реализации данной программы является смешанной, разноуровневой и при необходимости разновозрастной.

Программа реализуется в летний период, когда подростки находятся на каникулах и в соответствии с личными планами и планами семьи могут физически не присутствовать в городе, но могут принимать участие в освоении программы заочно (выполнение контролируемых самостоятельных работ по соответствующей теме) или с применением дистанционных образовательных технологий в формате видеоконференции. Поэтому в аудитории во время занятий могут быть учащиеся разных классов, поскольку подборки тематических заданий структурированы по уровням.

Наполняемость групп – от 10-12 до 15 человек. Она обусловлена тем, что занятия носят как индивидуальный, так и групповой характер (разбивка на пары или микрогруппы).

Программа «Озадаченная химия для любознательных» является программой **углубленного** (продвинутого) уровня, направлена на выстраивание индивидуальной траектории дальнейшего личностного и профессионального самоопределения обучающихся; ориентирована на развитие и

профессиональное становление личности, формирование фундаментальных научных основ химического знания.

В ходе реализации программы предполагается осуществить развитие компетентности учащихся в образовательной области «Химия» и формирование навыков на уровне практического применения в процессе выполнения заданий на интеллектуальных конкурсах и химических олимпиадах; формирование метапредметных компетенций и компетенций успешной личности.

Программа носит практико-ориентированный характер, создаёт возможность активного погружения учащихся в предметную среду.

Программа готовит обучающихся к активному и эффективному участию во всероссийской олимпиаде школьников по химии на муниципальном и региональном этапах, а также перечневых химических олимпиадах и интеллектуальных соревнованиях.

Данная образовательная программа рассчитана на 40 учебных часов в период проведения «Летней химической школы», по два двухчасовых занятия (4 часа) в день.

Обучение школьников по данной программе основывается на следующих **педагогических принципах**: доступности, научности, системности, преемственности и последовательности; связи теории с жизнью, учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся; вариативности и креативности, деятельности и психологического комфорта, целостного представления о мире.

Основной формой работы по реализации программы является **учебное занятие**. В программе предусмотрены разнообразные формы проведения занятий с учащимися: **фронтальная, индивидуальная и групповая формы** учебной работы учащимися.

Фронтальная работа предусматривает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Может осуществляться как в аудитории образовательной организации, так и с применением дистанционной образовательной технологии в режиме видеоконференции.

Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащихся. Эта работа выполняется внеаудиторно, на основании рекомендаций педагога, в формате электронного обучения (просмотр рекомендованных видеоматериалов: химических опытов, лекций известных деятелей науки; промышленных процессов химических производств и др.).

Групповая форма позволяет выполнять отдельные задания небольшим коллективом, учитывая возможности каждого и организуя взаимопомощь, например, при разборе учащимися материалов всероссийской олимпиады муниципального этапа или заочного этапа. Работа в малых группах может быть рекомендована и организуется для создания психологически комфортных условий при выполнении разноуровневых заданий.

В рамках одного занятия может сочетаться фронтальная, групповая и индивидуальная работа.

Программа предусматривает возможность занятий по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану). Такие занятия организуются для той категории учащихся, которые достигли наивысшего результата при освоении программы соответствующего года обучения: например, учащийся 8 класса общеобразовательной школы становится призером муниципального этапа среди учащихся 9 класса, и участником регионального этапа всероссийской олимпиады школьников.

В программе предусмотрена разноуровневая технология организации обучения. Автор программы разработал дидактические материалы в виде заданий контролируемых самостоятельных работ (КСР). Задания КСР по каждой теме включают типовые задачи, задачи алгоритмические и сложные задачи высокого уровня. Выполнение заданий КСР осуществляется учащимися во внеучебное время в течение оговоренного срока. Каждый учащийся самостоятельно определяет уровень и количество выполняемых им заданий. После просмотра и проверки заданий организуется обсуждение результатов работы и работа над ошибками.

В процессе обучения предусматриваются следующие **формы учебных занятий**: диагностическое тестирование (ДТ): входная диагностика, тематическое промежуточное тестирование (ПДТ); итоговая работа (ИР), лекция (не более 1/3 учебного времени по каждому разделу), практикум-тренинг (практическая работа -ПР), контролируемая самостоятельная работа (КСР), миниолимпиада.

Такие формы занятий дают возможность выявлять и развивать умение находить причинно-следственные связи, применять метод системного анализа при осмыслении предложенного интеллектуального задания; выстраивать алгоритм решения нестандартных, усложненных комбинированных задач олимпиадного (эвристического) типа, а также формировать личностные качества: развивать стрессоустойчивость в обстановке соревнования, проявлять настойчивость и упорство, стремление к лидерству в конкурентной среде.

В процессе обучения используются соответствующие **образовательные технологии**: лично-ориентированные, творческо-продуктивные, здоровье сберегающие и информационно-коммуникативные: в первую очередь, методы поиска необходимой информации в поисковых системах Интернета (Яндекс и Google), обработки полученной информации с помощью персонального компьютера, использование электронных ресурсов (прежде всего, электронных библиотек, портала YouTube Химия -Просто).

В программе предусмотрено использование **дистанционных и (или) комбинированных форм взаимодействия в образовательном процессе.**

В процессе обучения используются следующие **методы**: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ, инструктаж, решение задач, практическая работа); метод проблемного обучения; метод «погружения», метод контроля и оценки учебной деятельности.

В качестве процедур оценивания используются контролируемые самостоятельные работы (КСР), тематическое тестирование, контрольные работы.

Качество знаний оценивается по рейтинговой кумулятивной системе. Итоговая оценка определяется в форме ИКИ (индивидуального кумулятивного индекса), который выражается суммой баллов.

1.2. Цель и задачи программы

Изучение целей и задач химических олимпиад школьников в нашей стране за период с конца 1930-х до настоящего времени позволило выявить следующие тенденции. Целью Всероссийской олимпиады на ранних этапах ее становления было декларирование ее массовости, т.е. привлечения *как можно большего числа* школьников к научным изысканиям и повышение их интереса к химии, а также профессиональная ориентация старшеклассников.

В период 1970–1980-х гг. добавилась и вскоре стала доминирующей задача *углубления* знаний учащихся, развитие умения применять полученные знания для решения практических и *нестандартных* задач. В последние два десятка лет при формировании целей олимпиадного движения особое внимание стало уделяться *выявлению одаренных детей* и их поддержке.

В настоящее время в нашей стране сформировалась целая система химических олимпиад, проводимых по инициативе крупнейших вызов и отраслевых научных центров, для школьников, планирующих в будущем получить специальность, напрямую связанную с применением знаний в области химии.

С нашей точки зрения, как бы ни были в будущем расставлены акценты в задачах олимпиадного движения в нашей стране, основная его цель – углубление знаний и развитие творческого, самостоятельного мышления школьника – должна оставаться неизменной.

Цель нашей программы - формирование необходимых компетенций для решения олимпиадных задач высокого уровня сложности.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

Образовательные:

- формирование теоретического фундамента современной неорганической химии как единой, логически связанной системы,
- расширение и закрепление базовых понятий неорганической химии,
- формирование теоретических основ органической химии,
- расширение базовых понятий органической химии,

Развивающие:

- формирование умений и навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой,
- развитие способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе,
- выработка потребности к самостоятельному приобретению знаний,

- формирование способности к самостоятельному процессу познания и мониторингу знаний,
- развитие интеллектуальных и психоэмоциональных черт личности,
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей,

Воспитательные:

- воспитание культуры труда при использовании компьютерных технологий, ответственному отношению к своему здоровью,
- воспитание познавательного интереса и осознанной мотивации к продолжению самостоятельного изучения.

1.3. Учебный план

№	Тема	Часы
Раздел 1.	Установление формулы химического вещества. Идентификация неорганических веществ по совокупности характерных признаков и качественных реакций	4
Раздел 2.	Газовые законы.	2
Раздел 3	Строение атома и периодический закон	4
Раздел 4.	Химическая связь. Строение вещества и основы кристаллохимии	4
Раздел 5.	Термохимия и основы термодинамики	4
Раздел 6.	Химическая кинетика и химическое равновесие	4
Раздел 7.	Растворы.	2
Раздел 8.	Теория электролитической диссоциации. Ионные равновесия в растворах электролитов	4
Раздел 9.	Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля.	4
Раздел 10	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия	4
Итоговая работа в формате мини-олимпиады		4
Всего часов		40

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Установление формулы химического вещества

1.1. Алгоритмы решения задач на определение формулы химического вещества по данным о его количественном составе. Определение формулы вещества, содержащего неизвестный элемент на основании принципа электронейтральности молекулы.

1.2. Задачи на установление формулы химического вещества с использованием молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ. Алгоритмы их решений

1.3. Методы решения задач на определение формулы химического вещества на основании данных о химических реакциях, протекающих с его участием, характерных признаков и отличительных особенностей вещества.

1.4. Идентификация неорганических веществ по совокупности характерных признаков и качественных реакций.

Раздел 2. Газовые законы

2.1. Основные соотношения

2.2. Алгоритмы решения задач с использованием газовых законов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Вычисление относительной плотности газа по его молярной массе.

2.3. Определение средней молярной массы и относительной плотности смеси газов. Алгоритмы решения задач на определение состава газовой смеси по ее массе и объёму (алгебраический, физико-химический, химический, эвристический и универсальный). Квадрат Пирсона (правило креста) в расчетах газовых смесей.

Раздел 3. Строение атома и периодический закон.

3.1. Основные представления о строении атома. Строение электронных оболочек.

3.2. Периодический закон и строение атома

3.3. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Период полураспада. Алгоритмы решения задач по определению возраста веществ органического происхождения методом геохронологии.

Раздел 4. Актуальные вопросы строения вещества: основы кристаллохимии

4.1. Химическая связь как способ объединения атомов в молекулы или структурные единицы. Принцип обобществления электронов и электростатическое взаимодействие разноименнозаряженных частиц.

4.2. Ковалентные связи (неполярные, полярные и донорно-акцепторные). Свойства ковалентной связи. Энергия сродства к электрону и энергия ионизации. Электроотрицательность. Металлическая связь.

4.3. Ионная связь. Водородная связь.

4.4. Геометрия молекул. Метод Гиллеспи.

4.5. Алгоритм решения задач на вычисление плотности кристаллического вещества на основании расчета объёма элементарной ячейки кристалла, числа структурных единиц в ячейке и определение молярной массы вещества.

Раздел 5. Термохимия и основы термодинамики

5.1. Тепловые эффекты химических реакций. Энтальпия.

5.2. Алгоритмы решения задач с использованием термохимических законов.

5.3. Алгоритм решения задач по определению энергии связи в молекулах сложных веществ.

Раздел 6. Химическая кинетика и химическое равновесие

6.1. Основные представления о механизме химических реакций. Скорость химической реакции. Факторы, оказывающие влияние на скорость реакции. Алгоритмы использования основного уравнения химической кинетики.

6.2. Алгоритмы использования уравнений, учитывающих влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

6.3. Вычисление константы равновесия химической реакции. Вычисление равновесных и исходных концентраций реагирующих веществ по известной константе равновесия.

Раздел 7. Растворы.

7.1. Алгоритмы расчетов количественных характеристик растворов. Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной и моляльной концентрации растворов.

7.2. Алгоритмы расчетов количественных характеристик растворов веществ, образующих кристаллогидраты.

7.3. Основные алгоритмы расчетов, проводимых на основании уравнений химических реакций, протекающих с избытком (недостатком) одного из компонентов.

Раздел 8. Теория электролитической диссоциации. Ионные равновесия в растворах электролитов

8.1. Электролиты сильные и слабые. Степень электролитической диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по числу растворенных частиц.

8.2. Константа диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по значению его константы диссоциации. Расчет константы диссоциации. Произведение растворимости.

8.3. Определение растворимости и концентрации ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе. Вычисление произведения растворимости малорастворимого электролита. Определение условий выпадения осадка. Определение растворимости малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона

Раздел 9. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля.

9.1. Понижение давления пара над раствором

9.2. Изменение температуры кипения или замерзания раствора

9.3. Осмотическое давление

Раздел 10. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия

10.1. Основные понятия. Основные окислители и восстановители

10.2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций

10.3. Электролиз расплавов и растворов на инертных электродах.

10.4. Законы Фарадея. Алгоритм решения задач на электролиз.

1.5. Планируемые результаты

По окончании курса учащийся должен *знать*:

основные положения атомно-молекулярной теории и стехиометрические законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон объемных отношений, закон эквивалентов; понимать и применять Периодический закон и квантовую теорию строения атома;

уметь определять формулу химического вещества, содержащего неизвестный элемент методом электронейтральности молекулы; рассчитывать состав газовой смеси по ее объёму и массе; применять закон Менделеева-

Клапейрона для вычисления молярной массы газа или газовой смеси, по известным объёму и массе при определенных давлении и температуре; рассчитывать массовые доли образовавшихся веществ в растворе после серии химических реакций, протекающих в растворах; применять законы Рауля для определения молярной массы растворенного вещества по понижению давления насыщенного пара над раствором; вычислять растворимость слабых электролитов по их Произведению растворимости; рассчитывать константы диссоциации и константы равновесия, использовать эти понятия для решения задач различного уровня сложности.

1.5.1. Предметные результаты и способы их проверки.

По окончанию программы обучающиеся должны уметь выполнять конкурсные задачи в объёме не менее 50% полного ответа (по принятым критериям полный ответ оценивается в 10 баллов).

Промежуточная аттестация учащихся осуществляется в формате **контролируемой самостоятельной работы (КСР)** по изучаемой теме.

КСР состоит из 10-12 заданий, часть которых анализируется, обсуждается и выполняется в аудитории во время занятия. Оставшаяся часть задания выполняется учащимися самостоятельно во внеаудиторное время. После выполнения всего задания наиболее оригинальные решения учащихся обсуждаются в аудитории. Система оценивания рейтинговая, по критериям, принятым на олимпиаде.

КСР состоит из задач различного уровня сложности архива олимпиад муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников, а также отборочного и заключительного этапов перечневых олимпиад (Московская олимпиада школьников по химии, Турнир им. М.В.Ломоносова, Олимпиада школьников «Ломоносов», Санкт-Петербургская городская олимпиада, Всесибирская олимпиада школьников по химии, Олимпиада Казанского федерального университета, Олимпиада «Юные таланты», Олимпиада СПбГУ по химии, Олимпиада «Высшая проба», Олимпиада «Гранит науки», Всероссийская Сеченовская олимпиада по химии, Открытая химическая олимпиада).

Итоговый контроль проводится по окончанию летней школы в виде мини-олимпиады по всему изученному материалу.

Оценочные материалы. Содержание контролируемых самостоятельных работ учащихся первого года обучения соответствуют тематике изучаемого раздела. КСР составляются из типовых задач по теме в логике «от простого к сложному», от однотипных до комбинированных, в каждом комплекте заданий включено задание «на лидера», которое позволяет выделить нестандартно мыслящего учащегося от хорошо обученного.

КСР для учащихся второго и третьего года обучения составлены на основе заданий олимпиадного типа, в основном из архива всероссийских олимпиад различного уровня.

КСР учащихся 10- 11 класса включают задания повышенного уровня сложности единого государственного экзамена.

1.5.2. Метапредметные результаты

Основными результатами являются использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности; приобретение опыта самостоятельного усвоения знаний на основе умения работать с информационными источниками, как справочной литературой, так и современными научными публикациями; усвоение методов и приемов познания объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному; умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации, выявлять проблему, обобщать и конкретизировать имеющуюся информацию, сравнивать, систематизировать и анализировать собранные данные, выявлять причинно-следственные связи и находить аналогии, моделировать ситуацию, дополняя уже известные факты допущениями и предположениями, использовать математические методы и физические закономерности для решения нестандартной задачи; умение владеть языковыми средствами, в том числе и языком химии, — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

В процессе обучения учащиеся приобретают коммуникативные навыки - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать и предотвращать конфликты;

Способы проверки достижения результатов: анкетирование, комплекс психодиагностических методик, выявляющих динамику в развитии общих и творческих способностей учащихся; сформированность профессиональной направленности и профессиональной мотивации учащихся.

1.5.3. Личностные результаты

— в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *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;

— в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;

— в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации**

2.1. Календарный учебный график

Группа 1

№	Дата	Тема	Всего часов	Время проведения	Формы занятий	Формы контроля
1.	19.08	Установление формулы химического вещества. Алгоритмы решения задач на определение формулы химического вещества по данным о его количественном составе. Определение формулы вещества, содержащего неизвестный элемент на основании принципа электронейтральности молекулы. Задачи на установление формулы химического вещества с использованием молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ. Алгоритмы их решений	2	9.00- 10.20	ПР	КСР1
2.	19.08	Методы решения задач на определение формулы химического вещества на основании данных о химических реакциях, протекающих с его участием, характерных признаков и отличительных особенностей вещества. Идентификация неорганических веществ по совокупности характерных признаков и качественных реакций	2	10.30- 11 50	ПР	КСР1
3.	20.08	Газовые законы. Основные соотношения. Алгоритмы решения задач с использованием газовых законов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Вычисление относительной плотности газа по его молярной массе.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР2
4.	20.08	Строение атома и периодический закон. Основные представления о строении атома. Строение электронных оболочек.	2	10.30- 11 50	ПР	КСР3
5.	21.08	Периодический закон и строение атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Период полураспада. Алгоритмы решения задач по определению возраста веществ органического происхождения методом геохронологии.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР3
6.	21.08	Химическая связь. Строение вещества и основы кристаллохимии. Химическая	2	10.30- 11 50	ПР	КСР4

		связь как способ объединения атомов в молекулы или структурные единицы. Принцип обобществления электронов и электростатическое взаимодействие разноименнозаряженных частиц. Ковалентные связи (неполярные, полярные и донорно-акцепторные). Свойства ковалентной связи. Энергия сродства к электрону и энергия ионизации. Электроотрицательность. Металлическая связь. Ионная связь. Водородная связь.				
7.	22.08	Геометрия молекул. Метод Гиллеспи. Алгоритм решения задач на вычисление плотности кристаллического вещества на основании расчета объема элементарной ячейки кристалла, числа структурных единиц в ячейке и определение молярной массы вещества.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР4
8.	22.08	Термохимия и основы термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Энтальпия.	2	10.30- 11 50	ПР	КСР5
9.	23.08	Алгоритмы решения задач с использованием термохимических законов. Алгоритм решения задач по определению энергии связи в молекулах сложных веществ.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР5
10.	23.08	Химическая кинетика и химическое равновесие. Основные представления о механизме химических реакций. Скорость химической реакции. Факторы, оказывающие влияние на скорость реакции. Алгоритмы использования основного уравнения химической кинетики.	2	10.30- 11 50	ПР	КСР6
11.	26.08	Алгоритмы использования уравнений, учитывающих влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Вычисление константы равновесия химической реакции. Вычисление равновесных и исходных концентраций реагирующих веществ по известной константе равновесия.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР6
12.	26.08	Растворы. Алгоритмы расчетов количественных характеристик растворов. Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной и моляльной концентрации	2	10.30- 11 50	ПР	КСР7

		растворов.				
13.	27.08	Теория электролитической диссоциации. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролиты сильные и слабые. Степень электролитической диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по числу растворенных частиц. Константа диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по значению его константы диссоциации Расчет константы диссоциации. Произведение растворимости.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР8
14	27.08	Определение растворимости и концентрации ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе. Вычисление произведения растворимости малорастворимого электролита. Определение условий выпадения осадка. Определение растворимости малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона.	2	10.30- 11 50	ПР	КСР8
15.	28.08	Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Понижение давления пара над раствором.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР9
16.	28.08	Изменение температуры кипения или замерзания раствора. Осмотическое давление	2	10.30- 11 50	ПР	КСР9
17.	2908	Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2	9.00- 10.20	ПР	КСР10
18.	29.08	Электрохимия. Электролиз расплавов и растворов на инертных электродах. Законы Фарадея. Алгоритм решения задач на электролиз.	2	10.30- 11 50	ПР	КСР10
20.	30.08	Итоговая работа в формате мини-олимпиады	4	9.00- 10.20 10.30- 11 50		
		Всего часов	40			

Группа 2

№	Дата	Тема	Всего часов	Время проведения	Формы занятий	Формы контроля
1.	19.08	Установление формулы химического вещества. Алгоритмы решения задач на определение формулы химического вещества по данным о его количественном составе. Определение формулы вещества, содержащего неизвестный элемент на основании принципа электронейтральности молекулы. Задачи на установление формулы химического вещества с использованием молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ. Алгоритмы их решений	2	13.00- 14.20	ПР	КСР1
2.	19.08	Методы решения задач на определение формулы химического вещества на основании данных о химических реакциях, протекающих с его участием, характерных признаков и отличительных особенностей вещества. Идентификация неорганических веществ по совокупности характерных признаков и качественных реакций	2	14.30- 15 50	ПР	КСР1
3.	20.08	Газовые законы. Основные соотношения. Алгоритмы решения задач с использованием газовых законов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Вычисление относительной плотности газа по его молярной массе.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР2
4.	20.08	Строение атома и периодический закон. Основные представления о строении атома. Строение электронных оболочек.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР3
5.	21.08	Периодический закон и строение атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Период полураспада. Алгоритмы решения задач по определению возраста веществ органического происхождения методом геохронологии.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР3
6.	21.08	Химическая связь. Строение вещества и основы кристаллохимии. Химическая связь как способ объединения атомов в молекулы или структурные единицы. Принцип обобществления электронов и электростатическое взаимодействие разноименнозаряженных частиц. Ковалентные связи (неполярные,	2	14.30- 15 50	ПР	КСР4

		полярные и донорно-акцепторные). Свойства ковалентной связи. Энергия сродства к электрону и энергия ионизации. Электроотрицательность. Металлическая связь. Ионная связь. Водородная связь.				
7.	22.08	Геометрия молекул. Метод Гиллеспи. Алгоритм решения задач на вычисление плотности кристаллического вещества на основании расчета объёма элементарной ячейки кристалла, числа структурных единиц в ячейке и определение молярной массы вещества.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР4
8.	22.08	Термохимия и основы термодинамики Тепловые эффекты химических реакций. Энтальпия.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР5
9.	23.08	Алгоритмы решения задач с использованием термохимических законов. Алгоритм решения задач по определению энергии связи в молекулах сложных веществ.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР5
10.	23.08	Химическая кинетика и химическое равновесие. Основные представления о механизме химических реакций. Скорость химической реакции. Факторы, оказывающие влияние на скорость реакции. Алгоритмы использования основного уравнения химической кинетики.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР6
11.	26.08	Алгоритмы использования уравнений, учитывающих влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Вычисление константы равновесия химической реакции. Вычисление равновесных и исходных концентраций реагирующих веществ по известной константе равновесия.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР6
12.	26.08	Растворы. Алгоритмы расчетов количественных характеристик растворов. Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной и моляльной концентрации растворов.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР7
13.	27.08	Теория электролитической диссоциации. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролиты сильные и слабые. Степень электролитической	2	13.00- 14.20	ПР	КСР8

		диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по числу растворенных частиц. Константа диссоциации. Вычисление степени диссоциации слабого электролита по значению его константы диссоциации. Расчет константы диссоциации. Произведение растворимости.				
14	27.08	Определение растворимости и концентрации ионов малорастворимого электролита в его насыщенном растворе. Вычисление произведения растворимости малорастворимого электролита. Определение условий выпадения осадка. Определение растворимости малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР8
15.	28.08	Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Понижение давления пара над раствором.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР9
16.	28.08	Изменение температуры кипения или замерзания раствора. Осмотическое давление	2	14.30- 15 50	ПР	КСР9
17.	2908	Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2	13.00- 14.20	ПР	КСР10
18.	29.08	Электрохимия. Электролиз расплавов и растворов на инертных электродах. Законы Фарадея. Алгоритм решения задач на электролиз.	2	14.30- 15 50	ПР	КСР10
20.	30.08	Итоговая работа в формате мини-олимпиады	4	13.00- 14.20		
		Всего часов	40			

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебное помещение – аудитория, в которой имеются столы аудиторные и стулья; причём есть возможность менять расстановку столов и стульев для рассадки учащихся по одному (для индивидуальной работы), по двое (для работы в парах), по трое-четверо (для работы в микрогруппах), а также рассадки всей группы вокруг единого большого стола (для фронтальной работы с группой).

Необходимо наличие в аудитории книжных стеллажей.

Необходимое оборудование:

- Компьютер (ноутбук), подключённый к сети Интернет, с принтером.
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, звуковоспроизводящие колонки.

Учебно-методическое обеспечение

1. Химическая энциклопедия в 10 томах.
2. Архив заданий всероссийских олимпиад школьников по химии.
3. Архив заданий перечневых химических олимпиад.

Информационное обеспечение

1. Доступ к Интернет-источникам, в том числе:
2. Использование материалов Национальной электронной детской библиотеки, других электронных библиотек.
3. Комплект

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по данной программе обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Минтруда РФ от 05.05.2018 № 298Н), в том числе имеющими: высшее педагогическое или высшее образование, соответствующее профилю программы (химическое); опыт организации деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы; опыт организации досуговой деятельности учащихся в процессе реализации программы; опыт разработки дополнительных общеобразовательных программ; опыт работы с одарёнными детьми; опыт подготовки участников предметных олимпиад и научных конференций для школьников; опыт проектирования индивидуальных образовательных маршрутов.

Наличие у педагога высшей или первой квалификационной категории.

2.3. Формы контроля и аттестации учащихся

Программа является **контролируемой**, поскольку обладает достаточной для проведения контроля:

- ориентационностью, систематичностью, иерархичностью описания включенных в нее знаний;
- конкретностью критериев оценки успешности;
- конкретностью определения результатов подготовки по каждой из основных тем и по программе в целом.

Диагностика освоения программы демонстрирует эффективность программы в двух аспектах:

- *личностном, или внутреннем* (изменение личностных качеств ребенка, его знаний, умений, навыков);
- *внешнем* (участие в различных интеллектуальных мероприятиях, внешняя оценка достижений ребенка в форме сертификатов, дипломов, грамот и т.д.)

Принципы организации диагностики:

- создание для ребенка ситуации успеха и уверенности;
- сотрудничество ребенка и взрослого;
- создание для ребенка условий, в которых он может выбирать уровень сложности контрольного задания, а также форму проведения диагностики;
- учет временного фактора в зависимости от индивидуальных возможностей ребенка;
- логическая обусловленность своевременности диагностики;
- соблюдение принципа гуманизации при проведении диагностики;
- поощрение ребенка.

Используется безотметочная диагностика: отметки «отлично», «хорошо» и т.д. не выставляются. Оценочных характеристик две: «учащийся справился успешно» и «учащийся может справиться успешно, если приложит определённые усилия».

2.4. Оценочные материалы

Контролируемые самостоятельны работы №№1-10 по заявленным темам.

2.5. Список литературы, используемой педагогом

1. Химия элементов: в 2 томах/ Н. Гринвуд, А. Эрншо / пер с англ. -М.:Бином. Лаборатория знаний.2008.
2. Р. Рипян, И. Читяну. Неорганическая химия: в 2 томах. Химия металлов. /Перевод с румынского. Изд. «Мир». М.: 1971.
3. Неорганическая химия: в трех томах / Под ред. Академика Ю.Д. ТретьяковаМ.: Изд. центр «Академия»,2004
4. Лидин Р.А. и др. Химические свойства неорганических веществ учебное пособие для вузов- М.: Химия, 2000
5. Некрасов Б.В. Основы общей химии в 2 томах. Изд. «Химия»,1973.
6. Н.Я.Турова. Неорганическая химия в таблицах. Высший химический колледж Российской академии наук. М.: 1997

2.7. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям

1. Николаенко В.К. Сборник задач по химии повышенной трудности. М.РОСТ. МИРОС,1996.
2. Сорокин В.В., Загорский В.В., Свитанько И.В. Задачи химических олимпиад (Под ред. Е.М. Соколовской): - М.: Издательство МГУ, 1989.-256с.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1997, 528 с.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы. М.: Лаборатория знаний, 2019.-704 с.
5. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам.-М.: МЦНМО,2007.-392 с.

6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии с решениями для школьников и поступающих в вузы: учебное пособие. М.: Издательство «Экзамен», 2006, 560 с.
7. Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Олимпиадные задачи по химии. Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. М. 2017.
8. Лунин В.В., Ненайденко В.Г., Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е. Химия XXI века в задачах Международных Менделеевских олимпиад: учебное пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та: Наука.2006.
9. Еремин В.В. и др. Задачи Международных Химических олимпиад.2001-2003: Учебное пособие.-М.: Издательства «Экзамен», 2004 -416 с.
10. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 2006.-703 с.
11. Задачи Всероссийских олимпиад по химии /Под общей редакцией академика РАН, профессора В.В. Лунина – М.: Издательство «Экзамен», 2003-480 с.
12. Химия: задачи с ответами и решениями. Учебно-метод. Пособие / Оржековский П.А., Медведев Ю.Н., Чураков А.В., Чуранов С.С. Под редакцией профессора Лисичкина Г.В.- М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 191 с.
13. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. -М.: Новая волна, 1996.
14. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Химия. Задачник, 8-11 классы, 2001
15. Доронькин В.Н. и др. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы. – Ростов н/Д: Легион, 2009. – 253 с.

Интернет-ресурсы: сайт Олимпиада.ру,

Портал Всероссийских предметных олимпиад школьников

<http://www.rosolymp.ru>

Алхимик <http://www.alhimik.ru/>

Учебник Фоксфорда по химии (видео)

https://www.youtube.com/watch?v=NpBpWmsJz_w&list=PL66kIi3dt8A6oBVusRR98vfkbuKxR5UgC

Курсера. <https://www.coursera.org/browse/physical-science-and-engineering/chemistry?facets=languages%3ARussian%2CsubcategoryMultiTag%3Achemistry>