



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г. .

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Объем программы: 92 часа

Срок освоения: 2 месяца

Форма обучения: очная с применением дистанционных
образовательных технологий

Авторы программы: Леухина Ирина Григорьевна,
руководитель МО естественных наук Центра «Поиск»
Редько Тамара Сергеевна, к.х.н., педагог
дополнительного образования регионального центра
«Сириус 26»

Ставрополь
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия как наука занимается изучением наиболее общих закономерностей природы, поэтому курсу химии в процессе формирования у учащихся естественно-научной картины мира отводится системообразующая роль. Способствуя формированию современного научного мировоззрения, знания по химии необходимы при изучении курсов астрономии, физики, биологии, географии, основ безопасности жизнедеятельности. Межпредметная интеграция, связь химии с другими естественнонаучными предметами достигаются на основе демонстрации методов исследования, принципов научного познания, историчности, системности.

Для формирования основ современного научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения химии основное внимание уделяется знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности при их решении.

Вооружая школьников методами научного познания, позволяющими получать объективные знания об окружающем мире, изучение химии вносит свой вклад в гуманитарную составляющую общего образования. Интеграция химического и гуманитарного знаний осуществляется на основе актуализации информации об исторической связи человека и природы, обращения к ценностям науки как компоненту культуры, через личностные качества выдающихся учёных.

При изучении курса химии обращается внимание учащихся на то, что химия является экспериментальной наукой и её законы опираются на факты, установленные при помощи экспериментов, поэтому большое внимание уделяется постановке и описанию различных опытов, подтверждающих изучаемые химические явления и закономерности.

Освоение программы по химии обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Программа определяет общие педагогические принципы, заложенные в курсе химии, такие, как:

- актуализация, проблемность, познавательность, наглядность и доступность отбора, компоновки и подачи материала;
- усиление внутрипредметной и межпредметной интеграции;
- взаимосвязь естественно-научного и гуманитарного знаний;
- использование педагогических методик, направленных на стимулирование самостоятельной деятельности учащихся;
- усиление практической направленности при изучении курса, позволяющей использовать полученные знания и умения в повседневной жизни.

Химия – точная наука, которая изучает количественные закономерности явлений, поэтому большое внимание уделяется использованию и разъяснению математического аппарата при формулировке химических законов и их интерпретации.

В курсе химии особое значение придаётся истории развития химической мысли, а также исторически значимым химическим экспериментам, приведшим к тем или иным открытиям. Это, с одной стороны, обеспечивает межпредметные связи химии с другими дисциплинами, а с другой стороны, позволяет учащимся понять, что химия является живой наукой, которая постоянно развивается.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы неорганической химии» имеет естественно-научную направленность.

В связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1. Теоретический: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными химическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и для изучения смежных дисциплин;

2. Прикладной: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;

3. Общеобразовательный: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как математика и др.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 14 до 15 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 9 класса, проявляющих повышенный интерес к химии, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности. Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области химии высокомотивированных талантливых учащихся, являющимися победителями и призёрами муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников, а также выявленных путем конкурсного отбора по итогам учебно-отборочного курса.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышенный интерес к естественным наукам. Многие аспекты

современной жизни – научно-технический прогресс, автоматизация производства, открытие новых веществ, освоение космического пространства и т.д., немыслимы без успехов в области химии.

Актуальность программы обусловлена также тем, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов химии, умениями решать химические задачи разного уровня сложности, навыками проведения химического эксперимента и анализа его результатов.

Познание химических законов формирует у учащихся навыки аналитического мышления, оценки получаемой информации и интерпретации этой информации с научной точки зрения. Такой подход позволяет сформировать умения выделять главные мысли в большом объёме материала, учит сравнивать, находить закономерности, обобщать, рассуждать. Участие в такой деятельности позволяет сформировать у учащихся определённый набор универсальных учебных действий, необходимых при проведении исследовательских работ. Овладение учащимися универсальными учебными действиями создаёт возможность самостоятельного получения новых знаний, умений и компетенций.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Отличительной особенностью программы является её ориентация на формирование гармонично развитой личности через создание целостной научной картины мира в сознании ученика. Поэтому основными ориентирами при построении курса можно выделить следующие:

- формирование убеждённости в том, что все явления окружающего мира могут быть познаны и объяснены; в том, что знания могут быть объективными и верными.
- формирование у учеников целостного представления об окружающем мире. Это достигается путём синтеза знаний из разных областей наук, в том числе естественных и гуманитарных.

Данные аспекты при изучении химии помогают сформировать целостную, творческую личность ученика. Усиление гуманитаризации образования, обеспечение интеллектуального фона, который будет способствовать процессу самообразования. Эта составляющая реализуется, когда научно-технический стиль мышления становится ценностью или средством ориентировки и способом отношения учащихся к внешнему миру. При успешной реализации этой составляющей химического образования произойдёт переоценка учащимися ценностей мира, когда на первый план выступает богатый окружающий мир и средства его саморазвития – увлечение наукой и культурой.

Программа направлена на:

- создание условий для интеллектуального и духовного развития личности обучающихся, их социального, культурного и профессионального самоопределения;

- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия обучающихся;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям.

Программой предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение; обучение с использованием компьютерных технологий.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими химических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения химических задач разного уровня сложности.

Уровень освоения программы – углубленный, обеспечивает углубленное изучение содержания программы, доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

В процессе её реализации программы, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов химии, умениями решать химические задачи разного уровня сложности, навыками проведения химического эксперимента и анализа его результатов.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 92 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы

- выявление, развитие и продвижение одаренных детей Ставропольского края в области химии, включение их в программы государственной поддержки;
- подготовка к муниципальному и региональному этапам всероссийской олимпиады школьников;
- мотивация к дальнейшему изучению предмета на углубленном уровне;
- повышение результативности участия обучающихся в олимпиадах и интеллектуальных конкурсах по химии.

Задачи программы

1. Обучающие:

- углубленное изучение дополнительных вопросов курса неорганической химии, не входящих в школьную программу;
- обеспечение высокого уровня знаний обучающихся, понимания сущности химических явлений и законов, взаимосвязи теории и эксперимента;
- овладение методами и приемами решения некоторых типов расчетных и экспериментальных химических задач повышенного уровня сложности;
- расширение и углубление представлений о возможностях химического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;

- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем;
- формирование навыков применения полученных знаний и умений для решения практических задач по химии.

2. Развивающие:

- развитие творческих и интеллектуальных способностей учащихся в области химии и расширение их кругозора, химического мышления, воображения, речи, волевых качеств в ходе решения задач;
- развитие химического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания, умений, навыков, ускорение процесса перехода от обучения к обучению, самообучению;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента);
- развитие умений эффективного использования химических законов в учебной и повседневной деятельности;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности.
- развитие способностей выдвигать и доказывать гипотезы экспериментальным путем, разрабатывать стратегию решения задач, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем детализации, созданной математической и химической модели;
- формирование навыка рефлексивной деятельности за счёт системной работы по поиску и устранению ошибок в решении задач повышенного уровня сложности, а также по расчету погрешностей поставленного эксперимента.

3. Воспитательные:

- создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;
- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли химии для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов химии;
- формирование первоначальных представлений о химической сущности явлений природы; усвоение основных идей термодинамики, теории растворов, овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения химических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования и оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий;
- осознание необходимости в применении достижений в области неорганической химии и технологий для рационального природопользования;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде, формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

2. Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста;
- формирование умений устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно формулировать критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение, делать выводы;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

3. Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки, отношение к химии как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- сформированность ответственного отношения к учению, к саморазвитию и самообразованию, готовность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы «Избранные вопросы неорганической химии» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс в течение 2-х;

2 модуль – очная профильная смена в течение 2-х недель;

3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс в течение 3-х недель.

Основная часть содержания программы реализуется в формате очной профильной смены в течение 2-х недель.

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области неорганической химии высокомотивированных талантливых учащихся.

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Большая часть времени отводится на решение задач повышенного и высокого уровня сложности.

Программой предусмотрено проведение экспериментального практикума по изучаемым темам и знакомство с основами проектной деятельности.

Образовательная программа включает в себя лекции, практикумы по решению химических задач, проведение эксперимента и обработку полученных экспериментальных данных, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по 100-балльной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте регионального центра «Сириус 26»,
- пройти дистанционный учебно-отборочный курс;
- выполнить вступительное задание (отборочный тест);
- документально подтвердить высокие достижения в интеллектуальных конкурсах и соревнованиях регионального, всероссийского и международного уровней по направлению программы (если имеются).

На обучение зачисляются зарегистрированные на сайте учащиеся 9 класса образовательных организаций Ставропольского края, имеющие постоянную прописку в Ставропольском крае, в соответствии с рейтингом и установленной квотой (в том числе и на проживание в гостинице):

- 1) подавшие заявку и успешно прошедшие конкурсный отбор;

2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах по химии, физике, математике регионального и всероссийского уровней - начисляются дополнительные баллы.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов получают дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: одновозрастные – группы формируются из учащихся одного класса, также возможно формирование групп по уровню их подготовки (например, по результатам отборочного теста или результатам дополнительно входного контроля в начале профильной смены).

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя) и индивидуальные при прохождении учебно-отборочного и учебно-тренингового курсов, контрольных заданий.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий:

- учебно-отборочный курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время;
- профильная смена: очно, по 8 уроков в день в течение 10 учебных дней;
- учебно-тренинговый курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач, заданий и упражнений с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации.

В исследовательском методе предусмотрены занятия физического эксперимента, где учащиеся смогут лучше понять изучаемые процессы, овладеть методами проведения исследования, постановки экспериментов, планирования своей деятельности.

В основу *практического метода* положено формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет решения расчётных и экспериментальных задач повышенного и высокого уровней сложности.

Словесные методы.

Лекция с обратной связью — один из словесных методов при изложении теоретических сведений, характеризующийся тем, что при изложении материала учитель периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания.

Эвристическая беседа — вопросно-ответная форма. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло.

2.7. Средства обучения

В программе используются следующие средства для реализации образовательного процесса:

- компьютер с выходом в интернет;
- мультимедийное оборудование;
- демонстрационные и раздаточные материалы;
- демонстрационное и лабораторное химическое оборудование;
- обучающие и демонстрационные файлы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно-отборочный курс «Соединения химических элементов»	4	2	6	тестирование
2.	Учебный курс «Избранные вопросы неорганической химии»	16	64	80	тестирование, контрольная работа
3.	Учебно-тренинговый курс «Определение состава и разделение смесей»	2	4	6	самостоятельная работа
Итого:		22	70	92	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Соединения химических элементов»	25.08.2025	10.09.2025	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Избранные вопросы неорганической химии»	06.10.2025	18.10.2025	2	10	80	Очное обучение, 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Определение состава и разделение смесей»	18.10.2025	09.11.2025	2		6	Дистанционное обучение

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА
«Соединения химических элементов»**

В курсе «Соединения химических элементов» систематизируются и обобщаются химические знания, необходимые для понимания основных классов неорганических соединений, их строения и свойств.

Курс позволяет обучающимся повторить степень окисления, бинарные соединения, типы химической связи, химические свойства основных классов неорганических соединений, кристаллические вещества, чистые вещества и смеси.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные понятия химии;
- законы сохранения массы и энергии;
- периодический закон;
- понятия: металлы, неметаллы, количество вещества, молярный объем, бинарные соединения, основания, кислоты, соли, чистые вещества, смеси.

уметь:

- проводить расчеты, связанные с выражением концентрации веществ;
- записывать уравнения реакций;
- записывать ионные уравнения реакций;
- находить объемные и массовые доли компонентов смеси (раствора);

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Основные понятия и законы химии. Выполнение практических заданий.	3	1	4	
2.	Отборочный тест.		2	2	тестирован ие
Итого:		3	3	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «Соединения химических элементов»

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Теория: Естественные науки. Научный метод познания. Основные положения атомно-молекулярного учения.

Строение атома и периодический закон.

Химическая связь. Природа химической связи

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Различные формы существования веществ. Степень окисления, бинарные соединения, химические свойства основных классов неорганических соединений, кристаллические вещества, чистые вещества и смеси.

Практика: Определение массовой доли элемента в химическом соединении или в смеси. Определение объемной и массовой доли вещества в смеси.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: решение задач.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

«Избранные вопросы неорганической химии»

В курсе «Избранные вопросы неорганической химии» на углубленном уровне рассматриваются основные вопросы химии элементов.

Курс знакомит обучающихся с основами качественного анализа веществ, химическими свойствами элементов главных и побочных групп.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:

- основные понятия общей химии: строение атома, строение молекул, виды химической связи, валентность, степень окисления, номенклатура и классификация неорганических веществ;

- химические свойства элементов главных подгрупп;
- химические свойства элементов побочных подгрупп;
- основные методы количественного анализа;
- методы решения задач повышенного и высокого уровней сложности.

уметь:

- давать точные определения основных понятий и законов химии;
- изображать структурные формулы веществ;
- решать задачи на определение формулы вещества;
- вычислять объемную и массовую долю веществ в смеси;
- делать выводы об изменении параметров и ходе физико-химических процессов из анализа графиков, уравнений;
- решать основные типы задач повышенного и высокого уровня сложности.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Правила техники безопасности. Введение. Основные понятия и законы химии	-	2	2	фронтальны й опрос
2.	Лекция №1 «Водород. Галогены и их соединения»	4	-	4	
3.	Лекция № 2 «Подгруппа кислорода, азота, углерода»	4	-	4	
4.	Лекция № 3 «Свойства s - элементов и их соединений»	4	-	4	
4.	Лекция № 4 «Алюминий – типичный p- металл»	2	-	2	
5.	Лекция № 5 «Главные переходные металлы и их	2	-	2	

	соединения»				
6.	ПРЗ-1 «Химия элементов главных групп»		12	12	фронтальный опрос
7.	ПРЗ-2 «Химия переходных элементов»		6	6	фронтальный опрос
8.	ПРЗ-3 «Основы качественного анализа»		12	12	фронтальный опрос
9.	Лабораторный практикум (Эксперимент)		16	16	отчет по лабораторной работе
10.	ПРЗ-4 «Олимпиадные задачи по химии элементов»		6	6	устный опрос
11.	Итоговый тест.		2	2	тестирование
12.	Итоговая контрольная работа.		2	2	контрольная работа
13.	Анализ теста и контрольной работы.		4	4	
Итого:		16	64	80	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Избранные вопросы неорганической химии»

Тема 1. Основы общей химии

Теория: Основные положения атомно-молекулярного учения.

Строение атома и периодический закон. Атомное ядро. Валентность. Степень окисления.

Химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатное состояние вещества.

Практика: Определение массовой доли элемента в химическом соединении или в смеси. Определение объемной и массовой доли вещества в смеси. Виды смесей. Определение молекулярной формулы вещества.

Тема 2. Неорганическая химия

Теория: Номенклатура и классификация неорганических веществ. Химия элементов главных групп. Подгруппа Кислорода. Подгруппа азота. Подгруппа углерода. Водород. Галогены. Химия переходных элементов (Co,Ni,Cr,Fe).

Практика: основы качественного анализа.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: решение задач.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование, контрольная работа, отчеты по лабораторным работам.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Определение состава и разделение смесей»**

Курс «Определение состава и разделение смесей» предназначен для учащихся, желающих научиться решать определенного типа задачи по химии элементов.

В курсе «Определение состава и разделение смесей» рассматриваются наиболее сложные типы задач на качественные признаки, определение формулы вещества.

Курс способствует закреплению алгоритмов и методов решения задач по химии, формированию навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

– алгоритмы и методы решения задач определенного типа задач по химии;

уметь:

– применять алгоритмы и методы для решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Определение молекулярной формулы вещества	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
2.	Определение состава смесей	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
3.	Олимпиадные задачи по неорганической химии (примеры).	-	2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
Итого:		-	6	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА **«Определение состава и разделение смесей»**

Теория: Алгоритмы решения задач на определение состава и разделение смесей.

Практика: задачи на определение молекулярной формулы вещества. Решение цепочек химических превращений веществ, используя качественные признаки. Определение состава смесей.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

По способу организации занятий – словесные (лекция), наглядные (презентация), практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные (видео), репродуктивные (выполнение заданий по образцу).

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа с самопроверкой

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания дополнительной образовательной программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

Освоение обучающимися содержания дополнительной образовательной программы проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый (тематический).

1) Входной контроль

Цель входного контроля — оценка общего уровня подготовки каждого обучающегося и группы в целом. Входной контроль проводится дистанционно в форме отборочного теста, который проводится после прохождения учебно-отборочного курса. По результатам входного контроля составляется

рейтинговая таблица, которая используется для принятия решения о зачислении школьника на основную программу.

Для оценивания знаний обучающихся используется 100-балльная система.

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня/оценка	Результат диагностики, %
Элементарный уровень/неудовлетворительно	0 – 49 %
Низкий уровень/удовлетворительно	50 – 69 %
Средний уровень/хорошо	70 – 84 %
Высокий уровень/отлично	85 – 100 %

2) Промежуточная аттестация

Проводится в конце первого и третьего модуля в форме теста или самостоятельной работы с самопроверкой.

3) Итоговая (тематическая) аттестация

Завершает второй модуль образовательной программы, который проводится в очной форме.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового теста и итоговой контрольной работы по теме образовательной программы с использованием телекоммуникационных технологий, а также в форме отчетов по выполнению экспериментальных задач.

Результатом работы на смене является средняя оценка.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, контрольная письменная работа, устный опрос, фронтальный опрос, собеседование, отчет о выполнении лабораторных работ.

Формы фиксации результатов: рейтинговая таблица по результатам итогового теста, контрольной работы, отчетов по экспериментальным работам.

Документальной формой подтверждения участия, обучающегося в образовательной программе и её освоения является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного Центром образца, который обучающий получает после завершения учебно-тренингового курса.

Примеры оценочных материалов
Входной контроль

Вариант 1.

1. Число электронных слоев и число электронов на внешнем электронном слое атомов брома соответственно равны:

- 1) 7 и 4; 2) 4 и 7; 3) 35 и 7; 4) 4 и 35.

2. Электронная конфигурация атома железа:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$;
4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.

3. Заряд ядра +8 имеют атомы химического элемента:

- 1) азота; 2) кислорода; 3) серы; 4) хлора

4. Верны ли следующие суждения о закономерностях изменения свойств атомов в периодической системе Д. И. Менделеева?

А. Радиус атомов в периоде с увеличением заряда ядра атома увеличивается. Б.

Радиус атомов в главной подгруппе с уменьшением заряда ядра атома увеличивается.

1) Верно только А; 2) верны оба суждения; 3) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

5. Номер периода элемента в периодической системе соответствует

- 1) заряду ядра атома этого элемента
2) числу электронов на валентной оболочке атома этого элемента
3) числу электронных уровней атома этого элемента

4) среднему значению массовых чисел изотопов этого элемента

6. Элементу, электронная формула атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

соответствует высший оксид, формула которого: 1) Br_2O_7 ; 2) MnO_2 ; 3) MnO ;

4) Mn_2O_7 .

7. Наибольшую электроотрицательность имеет:

- 1) фосфор; 2) хлор; 3) кремний; 4) сера.

8. В ряду химических элементов фтор \rightarrow хлор \rightarrow бром:

- 1) усиливаются неметаллические свойства; 2) увеличивается радиус атома;
3) увеличивается степень окисления в летучих водородных соединениях;
4) увеличивается электроотрицательность.

9. Ряд химических элементов, в котором неметаллические свойства усиливаются: 1) фтор \rightarrow бром \rightarrow иод; 2) кремний \rightarrow фосфор \rightarrow хлор; 3) кислород \rightarrow сера \rightarrow селен

10. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:

- 1) F_2 , CCl_4 , KCl
2) $NaBr$, Na_2O , KI
3) SO_2 , P_4 , CaF_2
4) H_2S , Br_2 , K_2S

11. Вещества молекулярного строения характеризуются

- 1) высокой температурой плавления; 2) низкой температурой плавления;

3) твердостью; 4) электропроводностью.

12. Химический элемент, в атоме которого электроны по слоям распределены так: 2, 8, 1 образует с водородом химическую связь

- 1) ковалентную полярную; 2) ковалентную неполярную; 3) ионную;
4) металлическую

13. Два газообразных вещества с ковалентной неполярной связью образовали соединение с ковалентной полярной химической связью. Определите формулу полученного вещества: 1) CO_2 ; 2) CH_4 ; 3) CO ; 4) H_2O

14. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления атома хлора в нём:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
Б) KClO_3
В) HClO_2
Г) FeCl_3

- СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА**
1) +1
2) +3
3) -1
4) +5

15. Массовая доля фосфора в фосфате магния равна

- 1) 23,7%
2) 34,5%
3) 45,2%
4) 55,8%

Тестовые задания

Вопрос 1.

Главное квантовое число обозначают буквой:

- (a) s
(b) m
(c) l
(d) k
(e) n

Вопрос 2.

Верны ли следующие утверждения?

- А. Прочность σ -связи больше, чем π -связи.
Б. Прочность π -связи больше, чем σ -связи.
С. Большая область перекрывания возникает при образовании σ -связи.
(a) верно только В и С
(b) верно только В
(c) верно только С
(d) верно только А
(e) верно только А и С

Вопрос 3.

Верны ли следующие утверждения?

А. Координационное число центрального атома равно количеству лигандов, если все они монодентатные.

Б. Монодентатные лиганды содержат один донорный атом.

С. Монодентатные лиганды содержат два и более донорных атома.

- (a) верно только В и С
- (b) верно только А
- (c) верно только А и В
- (d) верно А, В, С
- (e) верно только А и С

Вопрос 4.

По закону Гесса тепловой эффект реакции:

- (a) не зависит от пути протекания реакции, а зависит от произведения концентраций исходных веществ
- (b) не зависит от пути протекания реакции, а зависит от температурного коэффициента реакции
- (c) не зависит от пути протекания реакции, а зависит от произведения концентраций продуктов реакции
- (d) не зависит от пути протекания реакции, а зависит от температуры реакции
- (e) не зависит от пути протекания реакции, а зависит от начального и конечного состояния системы

Вопрос 5.

Паралельные реакции – это:

- (a) реакция, протекающая в несколько стадий
- (b) реакция, протекающая в одну стадию
- (c) реакции, которые протекают одновременно в нескольких направлениях из одних и тех же исходных веществ
- (d) если одна из реакций возбуждает протекание другой
- (e) реакции, в которых продукты предыдущих стадий расходуются в последующих

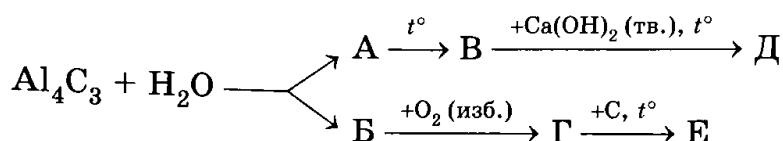
Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала по соответствующему курсу программы.

Формы текущего контроля: тематический тест, диктант, самостоятельная работа, практическая работа, устный опрос.

Примерные задания:

1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащего вещества Д и углеродсодержащего вещества Е для цепочки химических превращений:



Сумма Д+Е	143	156	127	186
-----------	-----	-----	-----	-----

2. При прокаливании до постоянной массы соли $\text{CaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ массой 2,19 г получили воду массой 1,08 г. Какова формула соли?

a) $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ б) $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в) $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{CaCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

3. Термодинамическая характеристика образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. Сколько теплоты (в кДж) выделится при взаимодействии 4,48 л (н. у.) водорода с избытком хлора? (Запишите число с точностью до десятых.)

кДж	73,6	147,2	36,8	18,4
-----	------	-------	------	------

Промежуточная (тематическая) аттестация

Проводится в конце изучения соответствующего курса в форме теста и/или контрольной работы.

Дополнительные материалы и оборудование.

- 1.Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
 - 2.Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде.
 - 3.Электрохимический ряд напряжений металлов.
 - 4.Калькулятор

Примеры заданий

Часть А. К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный ответ.

А1. Общая формула алканов:

- 1) C_nH_{2n} 2) C_nH_{2n+2} 3) C_nH_{2n-24} 4) C_nH_{2n-6}

A2. Вещества, имеющие формулы $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ и $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

являются:

- 1) гомологами; 2) изомерами; 3) полимерами; 4) пептидами.

А3. Ацетилен принадлежит к гомологическому ряду:

- 1) алканов; 2) алкинов; 3) аренов; 4) алкенов

А4. Реакции, в ходе которых от молекулы вещества отщепляется вода, называют реакциями:

- 1) Дегидратации 2) Дегалогенирования 3) Дегидрогалогенирования 4)
Дегидрирования

A5. Количество атомов водорода в циклогексане:

- 1) 8; 2) 10; 3) 12; 4) 14.

Часть В

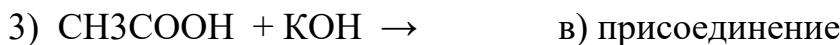
В1. Установить соответствие:

вещество	нахождение в природе
1) Глюкоза	а) в соке сахарной свеклы
2) Крахмал	б) в зерне
3) Сахароза	в) в виноградном сахаре
4) Целлюлоза	г) в древесине

В2. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

Реагенты Тип реакции

- 1) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$ а) замещение
2) $\text{CH}_4 \rightarrow$ б) окисление



В3. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

Название вещества	Формула
1) ацетилен	а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
2) метанол	б) $\text{CH}_3 - \text{OH}$
3) пропановая кислота	в) $\text{CH} \equiv \text{CH}$
4) этан	г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH}$ д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Итоговая (тематическая) аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме итогового теста и итоговой контрольной работы по теме образовательной программы, в том числе с использованием телекоммуникационных технологий, а также по результатам выполнения практических заданий.

Итоговая аттестация проводится в выпускном 11 классе по окончанию обучения по дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программе «Олимпиадная химия» не менее трёх лет, т.е. обучение в 9-11 классах. Итоговая аттестация проводится в форме письменной контрольной работы.

Примеры заданий

1. Для получения газообразного водорода в аппарате Киппа используют реакцию взаимодействия цинка с раствором соляной или серной кислоты. Напишите уравнения реакций, протекающих в аппарате Киппа.

2. Установите формулу трехосновной фосфорной кислоты, если она содержит 3,06 % водорода, 31,63 % фосфора и 65,31 % кислорода.

3. В гидроксидах железа и гидроксида хрома содержится соответственно 52,34 % железа и 60,47 % хрома. Определите формулы гидроксидов и напишите реакции их взаимодействия с соляной и серной кислотами. Дайте названия продуктам реакций.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Тема 1. Основы общей химии	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Поисковый, исследовательский. 5) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт www.chem.msu.ru/rus/olimp/ 4) Основы химии. Учебник http://www.hemi.nsu.ru/ 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ
2.	Тема 2. Неорганическая химия	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. 4) Поисковый, исследовательский. 5) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт www.chem.msu.ru/rus/olimp/ 4) Учебные материалы по неорганической химии https://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html 5) Лабораторное оборудование 5) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ

				работ
--	--	--	--	-------

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности.

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения химии;
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория, кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- коммуникабельность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации образовательной программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель химии для проведения лекционных и практических (ПРЗ) занятий – 2-3 чел.;
- учитель химии для проведения лабораторного практикума – 1 чел.;
- педагог-психолог – 1 чел.;
- руководитель программы – 1 чел.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Избранные вопросы неорганической химии» учебные кабинеты должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с возрастом обучающихся.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью на 12 ученических мест, пластиковой доской;
- лаборатория для проведения экспериментальных работ на 12 ученических и 1 учительское место;
- демонстрационное и лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- телевизор;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски;
- сплитсистема.

Печатные пособия:

- Таблица «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»
- Таблица «Электрохимический ряд напряжения металлов»
- Таблица «Растворимости кислот, оснований и солей в воде»
- Комплект тематических таблиц по химии

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

- 1) Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета, 2015.
- 2) Белавин И.Ю. Решение задач по химии. Учебное пособие для поступающих в вузы. М., 2006.
- 3) Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ. Учебное пособие. М.: Аргамак-Медиа, 2015.
- 4) Химия. Руководство для подготовки к вступительным экзаменам, 8-е изд., переработанное и дополненное. Под ред. Воробьева А.Ф. и Красавиной Л.С. РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2011.
- 5) Химия. Подготовка к олимпиадам и экзаменам. Пособие для абитуриентов. Дупал А.Я., Кожевникова С.В., Баберкина Е.П., Подхалюзина Н.Я., РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2010.
- 6) Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Учебное пособие для поступающих в вузы. М., 2017
- 7) Добротин Д. Ю., Добротина И. Н. Развитие и контроль умений говорения и письма на уроках химии // Педагогические измерения. — 2021. — № 1. — С. 48–56.
- 8) Ахметов М. А., Осипова А. В. Из опыта формирования функциональной грамотности // Химия в школе. — 2021. — № 10. — С. 35–38.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Артёменко А. И. Удивительный мир химии. — М.: Дрофа, 2014.
2. Ларионова В. М., Пустовит С. О. Методы титриметрии в организации познавательной деятельности // Химия в школе. — 2021. — № 3. — С. 51–61.
3. Свердлова Н.Д., Карташов С.Н., Радугина О.Г. Химия. Справочник для школьников и поступающих в вузы. М.: Аст-Пресс, 2019.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Конституция Российской Федерации. – М.: Айрис-Пресс, 2010.

2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступ. в силу с 24.07.2015): - Москва: Проспект, 2013.
4. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ (ред. от 03.12.2011) «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rg.ru/1998/08/05/detskie-prava-dok.html>.
5. Концепция развития дополнительного образования детей. (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rg.ru/2014/09/08/obrazovanie-site-dok.html>.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3.172 -14 Постановление от 4 июля 2014 г. №41 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/>.
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/#ixzz5ZxldKJBu>.
8. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
9. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.
10. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.
11. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения// Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. [URL:www.psyedu.ru](http://www.psyedu.ru).
12. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ N 996-р от 29.05.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/06/08/vospitanie-dok.html>.
13. Малышкина В. Занимательная химия. — СПб.: Тригон, 2001.
14. Медведев Ю. Н. Новые имена в химии: никоний, московий, теннессин и оганесон // Химия в школе. — 2016. — № 10. — С. 5–11.
15. Плужник О. М., Короткова А. В., Потемкина Н. М. Географическое происхождение названий некоторых химических элементов // Химия в школе. — 2019. — № 2. — С. 61–66.

16. Анацко О. Э. Учебные исследования как способ повышения интереса к предмету // Химия в школе. — 2019. — № 10. — С. 54–58.
17. Асмолов А. Г., Ягодин Г. А. Образование как расширение возможностей развития личности (от диагностики отбора к диагностике развития) // Вопросы психологии. — 1992. - № 1. – С. 6–13.
18. Журин А. А. О формировании читательской грамотности // Химия в школе. — 2022. — № 5. — С. 10–15.
19. Григорьев А. Г. Оценка качества знаний в основной школе: проблемы и пути решения // Химия в школе. — 2021. — № 9. — С. 34–43.

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Тер-Акопян М.Н. Химия металлов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Тер-Акопян, Ю.В. Соколова, О.А. Брагазина ; под ред. Деляна В.И. - Москва: МИСИС, 2015. - 148 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/69743/#1>
2. Единая коллекция образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. ChemNet: портал фундаментального химического образования <http://www.chemnet.ru>
4. Основы химии. Интернет учебник <http://www.hemi.nsu.ru/>
5. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>
6. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>

3. Перечень раздаточного материала:

1. Лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ.
2. Дидактические материалы по решению задач.