



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
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 ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Объем программы: 92 часа

Срок освоения: 2 месяца

Форма обучения: очная с применением дистанционных
образовательных технологий

Авторы программы: Леухина Ирина Григорьевна,
руководитель МО физики и энергетики 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 органической 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 16 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 10 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, являющихся 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. Всё это помогает сформировать деятельностный подход к процессу обучения, реализация которого освобождает школьников от зазубривания, неосмысленного запоминания, приводящего к перегрузке памяти, потере интереса к обучению. 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 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, продвижение одаренных детей Ставропольского края в области химии, включение их в программы государственной поддержки;
- подготовка к муниципальному и региональному этапам всероссийской олимпиады школьников;
- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса химии;
- формирование навыков применения полученных знаний и умений для решения практических задач;
- мотивация к дальнейшему изучению предмета на углубленном уровне.

Задачи программы

1. Обучающие:

- углубленное изучение дополнительных вопросов курса органической 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;
- формирование умений решать химические и экспериментальные задачи повышенного уровня сложности на основе глубоких знаний химических закономерностей;
- расширение и углубление представлений о возможностях химического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;
- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем, используя при этом компьютерные программы и средства сети Интернет.

2. Развивающие:

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе, формирование общей культуры обучающихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- развитие способностей учащихся в области химии и расширение их кругозора;
- развитие у школьников химического мышления, воображения, речи, волевых качеств в ходе решения задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей;
- формирование физического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания, умения, навыки, ускорение процесса перехода от обучения к обучению, самообучению – наивысшей ступени образовательного процесса;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента);
- развитие умений эффективного использования физических законов в учебной и повседневной деятельности;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности;
- формирование 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 и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;
- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- 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, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач;
- средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- осознание необходимости в применении достижений химии и технологий для рационального природопользования;
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний с целью сбережения здоровья;
- 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;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- 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, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить

логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и 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;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ- компетенции).

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 и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Избранные вопросы органической 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 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).

На обучение зачисляются учащиеся 9-11 классов 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), успешно прошедшие учебно-отборочный курс и отборочный тест.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов по химии 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 дополнительного 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:

Очно программа реализуется в г. Ставрополе в течение 2-х недель.

- учебно-отборочный курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время;
- профильная смена: очно, 2 недели 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.

Практический метод позволяет сформировать знания, умения, навыки и компетенции 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 «Теоретические основы органической химии»	4	2	6	тестирование
2.	Учебный курс «Избранные вопросы органической химии»	16	64	80	тестирование контрольная работа
3.	Учебно-тренинговый курс «Сложные задачи по органической химии»	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 «Теоретические основы органической химии»	06.10.2025	22.10.2025	2		6	дистанционно
Учебный курс «Избранные вопросы органической химии»	17.11.2025	29.11.2025	2	10	80	очно, 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Сложные задачи по органической химии»	29.11.2025	21.12.2025	2		6	дистанционно

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО УЧЕБНОГО КУРСА
«Теоретические основы органической химии»**

10 класс

В курсе «Теоретические основы органической химии» систематизируются и обобщаются химические знания, необходимые для понимания основных понятий и законов органической химии.

Курс позволяет обучающимся повторить и изучить строение и свойства органических веществ, природу химической связи, пространственное строение молекул, физико-химические закономерности протекания химических реакций, функциональные производные углеводородов, химические свойства основных классов органических веществ, строение высокомолекулярных и гетероциклических соединений.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знат:

- основные понятия химии;
- теорию строения органических веществ А. М. Бутлерова;
- виды изомерии;
- классификацию органических веществ;
- понятия: атомное ядро, ковалентная связь, молекулярная кристаллическая решетка, изомеры, гомологи, хиральность, функциональная группа, полифункциональные соединения, нуклеофильные и электрофильные частицы, радикал, субстрат, реагент.

уметь:

- проводить расчеты, связанные с выражением концентрации веществ;
- записывать уравнения реакций с участием органических веществ;
- записывать изомеры и гомологи;
- находить объемные и молярные доли газа в смеси;
- определять молекулярные и структурные формулы вещества в зависимости от типа задачи.

Тематический план

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТВОРОЧНОГО КУРСА **«Теоретические основы органической химии»**

Тема 1. Основные понятия и законы органической химии

Теория: Естественные науки. Строение атома и периодический закон.

Химическая связь. Природа химической связи. Пространственное строение молекул, функциональные производные углеводородов, химические свойства основных классов органических веществ, строение высокомолекулярных и гетероциклических соединений. Изомеры, гомологи, гомологическая разность. Радикал. Механизмы химических реакций

Практика: Определение массовой доли элемента в химическом соединении или в смеси. Определение молекулярной формулы вещества. Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

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 органической химии»

10 класс

Курс «Избранные вопросы органической химии» на углубленном уровне знакомит обучающихся с основами биохимии.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:

- основные понятия общей: строение вещества, природу химической связи, пространственное строение молекул, гибридизацию, условия протекания химических реакций;

- основные понятия раздела органическая химия: химические свойства основных классов органических веществ, строение высокомолекулярных и гетероциклических соединений. Изомеры, гомологи, гомологическая разность. Радикал. Кратность связи. Типы химических реакций в органической Механизмы химических реакций. Хиральность. Ациклические и циклические соединения. Ароматичность. Полимеры, биополимеры. Гетероциклические соединения;

- качественные реакции, решение цепочек химических превращений органических веществ;

- методы решения задач повышенного и высокого уровней сложности;
уметь:

- давать точные определения основных понятий и законов;

- изображать структурные формулы изомеров и гомологов;

- изображать структурные формулы веществ;

- решать задачи на определение формулы вещества;

- измерять и вычислять физические величины по результатам экспериментальных данных;

- делать выводы об изменении параметров и ходе физико-химических процессов из анализа графиков, уравнений;

- решать основные типы задач по химии 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	-	2	2	фронтальный опрос

	законы химии				
2.	Лекция №1 «Теория строения органических веществ»	4	-	4	-
3.	Лекция № 2 «Углеводороды»	4	-	4	-
4.	Лекция № 3 «Функциональные производные углеводородов»	4	-	4	-
5.	Лекция № 4 «Гетероциклические соединения»	4	-	4	-
6.	ПРЗ-1 «Химия углеводородов»	-	12	12	фронтальный опрос
7.	ПРЗ-2 «Химия кислородсодержащих органических веществ»	-	6	6	фронтальный опрос
8.	ПРЗ-3 «Основы количественного анализа»	-	12	12	фронтальный опрос
9.	Лабораторный практикум (Эксперимент)	-	16	16	отчет по лабораторной работе
10.	ПРЗ-4 «Олимпиадные задачи по органической химии»	-	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	-
	Итоговое занятие	-	2	2	-
Итого:		16	64	80	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «Избранные вопросы органической химии»

Тема 1. Теория строения органических веществ

Теория: Основные положения атомно-молекулярного учения.

Строение атома и периодический закон. Химическая связь. Агрегатное состояние вещества. Энергетика химических реакций. Реагент, субстрат, нуклеофил, электрофил. Механизмы реакций. Гибридизация атомных орбиталей. Конформации. Стереоизомеры. Хиральность. Правила номенклатуры органических веществ. Гомологи. Гомологический ряд. Общие формулы классов органических веществ.

Практика: Определение массовой доли элемента в химическом соединении или в смеси. Определение молекулярной формулы вещества. Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

Тема 2. Углеводороды

Теория: Природные источники углеводороды. Алканы. Этиленовые углеводороды. Алкины. Циклоалканы. Ароматические углеводороды. Алкадиены. Циклоалкены.

Практика: определение массовой доли элемента в химическом соединении, решение цепочек химических превращений.

Тема 3. Функциональные производные углеводородов

Теория: Кислородсодержащие органические соединения: Спирты. Эфиры. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты. Высшие карбоновые кислоты. Азотсодержащие соединения. Аминокислоты. Белки. Углеводы. Липиды. Полимеры. Биополимеры

Практика: решение цепочек химических превращений, теплоты сгорания и энергии связи.

Тема 4. Гетероциклические соединения

Теория: Азотсодержащие гетероциклы. Серосодержащие гетероциклы. Кислородсодержащие гетероциклы. Нуклеиновые кислоты. Качественные реакции в органической химии. Количественные методы в органической.

Практика: решение цепочек химических превращений

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

«Сложные задачи по органической химии»

10 класс

Курс «Сложные задачи по органической химии» предназначен для учащихся, желающих научиться решать определенного типа задачи по органической химии.

В курсе «Сложные задачи по органической химии» рассматриваются наиболее сложные типы задач по органической химии: задачи на вывод химических формул, решение задач с использованием стехиометрических схем, закономерности протекания химических реакций.

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.	Вычисления по химическим уравнениям	-	2	2	самостоятель- ная работа с самопроверко- й
2.	Задачи на вывод химических формул	-	2	2	самостоятель- ная работа с самопроверко- й
3.	Олимпиадные задачи по органической химии.	-	2	2	самостоятель- ная работа с самопроверко- й
Итого:		-	6	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА **«Сложные задачи по органической химии»**

Теория: Алгоритмы решения задач определённого типа.

Практика: задачи на вывод химических формул, задачи на энергетику химических реакций. Олимпиадные задачи по органической химии.

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 учащихся используется 100-балльная система.

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня/оценка	Результат диагностики, %
Элементарный	0 – 49 %

уровень/неудовлетворительно	
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 заданий

1. Общей формуле C_nH_{2n} соответствует состав молекулы

- 1) бензола
- 2) ацетилена
- 3) этилена
- 4) метана

2. Название вещества, формула которого: $CH_3-CH-CH_2-C=O$



- 1) 2-метилбутаналь
- 2) 3-метилбутаналь

- 3) пентановая кислота
- 4) 3-метилпентановая кислота

3. Гомологом этанола является:

- 1) пропанол
- 2) метаналь
- 3) фенол
- 4) глицерин

4. Изомером 2-метилбутана является:

- 1) гексан
- 2) 2-метилпропан
- 3) пентанол-1
- 4) пентан

5. Какое из перечисленных веществ может вступать в реакцию присоединения с водородом?

- 1) этан
- 2) этанол
- 3) пропен
- 4) пропановая кислота

7. Сложный эфир образуется при взаимодействии этанола с:

1)	гидроксидом натрия
2)	этаном
3)	хлоридом натрия
4)	уксусной кислотой

7. Уксусная альдегид вступает в реакцию с:

- 1) Ag_2O (аммиачный раствор)
- 2) AgNO_3 (р-р)
- 3) NaCl (р-р)
- 4) H_2O

8. Верны ли утверждения:

- А. аминокислоты входят в состав жиров.
 - Б. анилин относится к числу ароматических аминов
- 1. верно только А
 - 2. верно только Б
 - 3. верны оба утверждения

4. неверно ни одно из утверждений

9. Основным компонентом природного газа является:

- 1) коксовый газ 2) метан 3) синтез-газ 4) углекислый газ

10. Природным полимером является:

- 1) Полиэтилен
2) Бензол
3) Крахмал
4) Глицерин

11. В качественную реакцию с бромной водой вступает (происходит обесцвечивание бромной воды):

- 1) глицерин 2) фенол 3) глюкоза 4) этилен

12. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
Б) C_6H_6
В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
Г) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$

- 1) алканы
2) алкены
3) алкадиены
4) аминокислоты
5) ароматические углеводороды
6) спирты

Ответ:

A	Б	В	Г

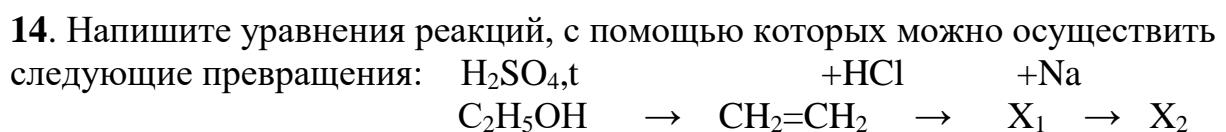
13. Установите соответствие между названием вещества и областью его применения

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) пропан
Б) уксусная кислота
В) бензол
Г) крахмал

- 1) приготовление клейстера, киселя
2) дезинфицирующее средство
3) топливо
4) неполярный растворитель
5) консервант



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

15. Определите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором 15,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3,93. Запишите название вещества.

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. Теория строения органических веществ	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 органической химии http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ
2.	Тема 2. Углеводороды	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 органической химии http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ
3.	Тема 3. Функциональные производные углеводородов	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 органической химии http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ
4.	Тема 4. Гетероциклические соединения	Комбинированная	1) Информационно- рецептивный. 2) Репродуктивный. 3) Проблемное	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт www.chem.msu.ru/rus/olimp/ 4) Учебные материалы по органической химии	1) Контрольная работа 2) Контрольный тест 3) Отчеты по

			изложение. 4) Поисковый, исследовательский. 5) Дистанционный.	http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html 5) Лабораторное оборудование 6) Демонстрационное оборудование 7) Задачи и упражнения по органической химии http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/bolesov/welcome.html	результатам выполнения лабораторных 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 органической 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;
- сплит-система.

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) Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия: 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень). М.: Вентана-Граф, 2011.
- 7) Органическая химия для учащихся школ с углубленным изучением химии. Учебное пособие под ред. Травеня В.Ф. РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2011.
- 8) Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Учебное пособие для поступающих в вузы. М., 2017.
- 9) Загорский В. В., Давыдова Н. А., Миняйлов В. В., Петрова Е. П. Информационно-коммуникационные технологии в преподавании химии (кафедра общей химии химического факультета МГУ) // Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы / Под ред. В. В. Лунина. - М., Изд-во МГУ, 2008. - С. 81-86.
- 10) Добротин Д. Ю., Добротина И. Н. Развитие и контроль умений говорения и письма на уроках химии // Педагогические измерения. — 2021. — № 1. — С. 48–56.
- 11) Ахметов М. А., Осипова А. В. Из опыта формирования функциональной грамотности // Химия в школе. — 2021. — № 10. — С. 35–38.
- 12) Макаров Ю. Б. От предметных знаний к функциональной грамотности // Химия в школе. — 2022. — № 8. — С. 26–32.

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. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Учебник для высшей школы, 2-е изд. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012.
4. Вайзман Ф. Л. Основы органической химии (пер. с англ.). — СПб.: Химия, 2005.
5. 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 № 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.