

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»
(ГАУ РЦОКОСО)**

Принята на заседании
экспертного совета
от «__» _____ 2024 г.
Протокол № _____

Утверждаю:
директор ГАУ РЦОКОСО
_____ Н.А. Пескова
«__» _____ 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 и 10 КЛАССОВ»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 18 дней
Объем программы: 90 часов

Автор-составитель:
Финке Анастасия Олеговна
кандидат химических наук,
г. Новосибирск

Южно-Сахалинск

2024

Содержание

1. Целевой раздел	3
1.1. Пояснительная записка	3
2. Содержательный раздел	9
2.1. Учебный план программы.....	9
2.2. Содержание разделов учебного плана	11
2.3 Система оценки достижения планируемых результатов	13
2.4. Календарный учебный график.....	13
3. Организационный раздел	13
3.1. Методическое обеспечение программы.....	13
3.2. Материально-техническое обеспечение программы	15
3.3. Кадровое обеспечение программы	16
Список литературы.....	25
Приложения.....	26

1. Целевой раздел

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (далее ДО(О)П) «Химия для учащихся 9 и 10 классов» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства труда РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России N 391 от 05.08.2020 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ";
- Закон «Об образовании в Сахалинской области» от 18 марта 2014 N 9-ЗО;
- Постановление правительства Сахалинской области от 28 июня 2013 г. № 331 «Государственная программа Сахалинской области «Развитие образования в Сахалинской области»;
- Постановление Правительства Сахалинской области от 27.08.2021 N 347 «Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей Сахалинской области и внесении изменения в постановление Правительства Сахалинской области от 05.07.2019 N 291 "О мероприятиях по формированию современных управленческих и

организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей Сахалинской области в рамках федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование";

- Распоряжение Министерства образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»).

Актуальность:

Совершенствование знаний в различных областях химии служит основой для формирования мировоззрения, представлений о материальном единстве мира, о взаимопревращениях энергии и об эволюции веществ в природе, о путях решения глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, проблем здравоохранения.

Программа предусматривает более детальное изучение фактического материала химии, что позволит ученику ознакомиться с основными принципами решения сложных экспериментальных задач.

Освещен раздел, затрагивающий основные вопросы теории строения молекул, изомерии, гомологии, электронного строения соединений, гибридизации электронных орбиталей, природы и особенностей ковалентной связи, электронных эффектов, взаимного влияния атомов в органических молекулах.

Программа предусматривает более детальное изучение фактического материала химии, что позволит ученику ознакомиться с основными принципами решения сложных задач. Для лучшего понимания учебного материала программа включает блочное рассмотрение задач по основным разделам химии: общей, органической и неорганической. Отдельно выделены расчетные задачи.

Программа ориентирована на одаренных детей, что предполагает высокий уровень преподавания дисциплины. В рамках теоретических занятий с такими детьми важен индивидуальный подход к каждому ученику. Решение олимпиадных задач предполагает активную дискуссию между преподавателем и учениками.

В рамках представленного курса рассматриваются технологии проведения химических экспериментов. На теоретических занятиях все химические превращения рассматриваются через призму их применимости в лабораторной практике, промышленном синтезе. Подробно описаны основные шаги исследователя при проведении синтеза химических соединений. Рассматриваются основные этапы проведения химического эксперимента от планирования стратегии до получения и очистки продукта синтеза и проведения процедур идентификации и характеристики веществ. Особое внимание уделяется технике безопасности и правилам поведения в химической лаборатории.

Программа предназначена для учеников 9 и 10 класса, прошедших отбор на осеннюю дополнительную общеразвивающую программу. В рамках интенсива предусмотрены различные формы обучения: лекции, семинары, лабораторные работы. Курс характеризуется повышением теоретического уровня обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений.

Основные цели и задачи программы:

Цель: систематизировать, углубить и закрепить знания учащихся общеобразовательных школ 9 и 10 класса об основных закономерностях состава, строения и свойствах веществ.

Задачи:

Обучающие:

- Формирование навыков решения олимпиадных задач;
- Совершенствование поиска применение методов решения задачи, при этом рассматриваются различные аспекты проблемы, поиск и модификация неординарных методов решения с привлечением знаний из разных областей науки;
- Формирование научной картины окружающего мира и развитие естественнонаучного мировоззрения. Представление химии как междисциплинарной науки, направленной на решение разнообразных задач человечества;
- Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе.

Развивающие:

- Развитие интереса к науке и научным исследованиям, в частности к химическим наукам;
- Систематизирование знаний различных методов, позволяющее значительно эффективнее использовать эти методы и на принципиально новой основе развивать научное мышление;
- Формирование интереса к самостоятельной научно-исследовательской работе, развитие аналитических способностей;
- Формирование модели постановки задачи, формулировка основных положений исследования;
- Изучение следствий и обобщений решенной задачи и проблемы;
- Выявление сходных задач и примеров, поиск аналогий.

Воспитательные

- Создание условий, обеспечивающие воспитание аккуратности и внимательности при выполнении практических работ с применением реактивов;
- Обеспечение условий для воспитания творческого подхода к решению олимпиадных задач по химии;
- Создание условий, обеспечивающих формирование у учеников навыков самоконтроля;

Направленность

ДО(О)П – Программа «Химия» имеет естественнонаучную направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения.

Программа предусматривает более детальное изучение фактического материала химии, что позволит ученику ознакомиться с основными принципами решения сложных задач.

Представления об атомах, молекулах, молекулярных ансамблях и веществе формируют целостное представление о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира. Владение химическим языком, алгоритмами, элементами химической логики позволяет ученику совершенствовать коммуникативную деятельность (аргументировать свою точку зрения, строить логические цепочки рассуждений, опровергать или подтверждать истинность предположения).

Образовательные и воспитательные задачи обучения химии должны решаться комплексно с учетом возрастных особенностей учащихся, специфики химии как науки и учебного предмета, определяющей ее роль и место в общей системе школьного обучения и воспитания. Учителю предоставляется право самостоятельного выбора методических путей и приемов решения этих задач.

Новизна ДО(О)П заключается в том, что основной упор курса сделан не на пассивном овладении фактическим материалом, а на активном участии школьника в созидательной исследовательской деятельности. В ситуации общения активных заинтересованных свободных личностей преподавателя и ученика, уникальной атмосферы научного творчества формируется новый стимул для изучения химии и её метапредметных связей.

Изучаются способы постановки и решения различных типов задач, основные методы, которые могут быть применены в различных областях знания, включая смежные дисциплины.

Отличительной особенностью программы является интенсивное обучение одаренных детей в сжатые сроки, с повышенной нагрузкой, необходимости дальнейшего интегрирования школьников в текущие школьные программы. Химическое образование в основной школе складывается из следующих основных содержательных компонентов: общая и физическая химия, неорганическая химия, органическая химия.

В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения химии в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

В курсе общей и физической химии рассматриваются основные положения и современные теории строения атомов и молекул, способы организации молекул в пространстве. Также особое внимание уделяется пространственному строению молекул как следствию их электронного строения. Описываются основные качественные и количественные оценки протекания химических реакций - изменение химического состава, строения, внутренней энергии. Рассматриваются тепловые эффекты химических реакций, их скорости, а также причины их протекания.

В курсе неорганической химии рассматриваются химические свойства простых веществ, а также неорганических соединений. Закономерности химического поведения, образования сложных конгломератов. Также уделяется внимание промышленной переработке руд.

Органическая химия – это химия соединений углерода. Знание и понимание законов превращения органических молекул даёт практически неограниченные возможности по молекулярному дизайну и синтезу практически значимых веществ для всех аспектов жизнедеятельности человека.

Адресат программы: Программа предназначена для учеников 9 и 10 класса средней школы (возраст обучающихся 14-17 лет), заинтересованных в более глубоком изучении химии с решением задач повышенной сложности.

Количество обучающихся в группе не более 5 человек. Предварительная подготовка обучающихся не требуется.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 14-17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. В данном возрасте ребёнок проявляет интерес к различным аспектам жизни и начинает формировать

свои предпочтения и личностные черты. Он находится в переходном периоде от детства к взрослости, поэтому его интересы и стремления могут быть весьма разнообразными. В возрасте 14-17 лет ребенок активно исследует мир, определяет свои интересы и стремления, развивает навыки самоидентификации и проявляет интерес к самореализации и преобразению своей жизни. Учебная деятельность в этом возрасте становится особенно важной и стимулирующей для подростков. В этом возрасте ребята начинают осознавать значимость образования для своего будущего и проявляют интерес к развитию своих знаний и навыков. Важно создать подходящую обстановку, поддерживать интерес и мотивацию учащихся, а также помогать им видеть связь между учебной деятельностью и их личными целями и стремлениями.

В рамках интенсива предусмотрены различные формы обучения: лекции, семинары, лабораторные работы. Курс характеризуется повышением теоретического уровня обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений.

Решение олимпиадных задач предполагает активную дискуссию между преподавателем и учениками. Групповые дискуссии могут способствовать развитию навыков коммуникации и социальных умений. В процессе обучения химии огромную роль играет именно химический эксперимент как таковой, так как является составной частью учебного процесса в школьном химическом образовании. Химический эксперимент может выполнять различные дидактические функции в различных формах и сочетаться с различными методами и средствами обучения. В целом, он представляет собой систему, в которой используется принцип постепенного повышения самостоятельности учащихся: от демонстрации явлений через проведение фронтальных и лабораторных опытов под руководством учителя к самостоятельной работе при выполнении исследовательских проектов.

Формы и методы обучения, тип и формы организации занятий

Программой предусмотрена очная форма обучения. Программа рассчитана на 90 академических часа. Формы занятий групповые. Состав групп постоянный.

В рамках интенсива предусмотрены различные формы обучения: лекции, семинары, лабораторные работы. Лабораторные работы планируется выполнять в парах и в малых группах (не более 5 человек).

Основные педагогические технологии, используемые при изучении курса

- ИКТ технологии позволяют повысить заинтересованность процессом, обеспечивается необходимый уровень качества, дифференциации и индивидуализации обучения. Использование информационно-компьютерных технологий на уроках осуществляется посредством создания и применение на уроке мультимедийных презентаций, использование Интернет-ресурсов для поиска необходимой информации и тестирования.
- Технология коллективного обучения позволяет получать химические результаты как коллективное творчество, реализуется в малых группах (не более 5 человек), совместно работающих над единой проблемой и получающих общий итоговый результат. Общение с преподавателем осуществляется в виде совместной дискуссии и, возможно, презентации результатов перед всем коллективом.
- Исследовательская технология применяется при изучении различных тем, где есть возможность самостоятельной постановки задачи. При этом осуществляется работа с литературными источниками и сравнение полученных результатов на практике с известными данными.

Формы контроля. Устный опрос, выполнение письменных тестов и проверочных работ, итоговый зачет в форме олимпиады.

Виды самостоятельных работ учащихся: работа с выданными заданиями (набор задач, соответствующие теме конкретного урока, задачи представлены в порядке увеличения сложности

решения); задания тестового характера; поиск, анализ и представление информации в виде сообщений на уроках, выполнение индивидуальных заданий по желанию.

Объем программы. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 90 часов.

Срок реализации: 18 дней

Режим занятий: 6 раз в неделю по 5 академических часов. Продолжительность занятия – 2 академических часа. После 40 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

После 4-х академических часов организован перерыв 30 минут.

Интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки, планшеты, моноблоки, иные электронные средства обучения (далее - ЭСО) используются в соответствии с санитарными правилами СП 2.4.3648-20. Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не превышает 30 минут. При использовании ЭСО во время занятий и перемен проводится гимнастика для глаз.

Планируемые результаты освоения программы:

- расширены представления о типах олимпиадных задач по химии; формирование практических навыков решения задач повышенной сложности, развитие химическую культуру и эрудицию;
- приобретены навыки использования различными номенклатурами оптически активных органических соединений (традиционная, рациональная, IUPAC);
- выполнены расчеты по уравнениям химических реакций;
- приобретены навыки планирования схем синтеза заданного соединения;
- свободное ориентирование во всех разделах изучаемого предмета;
- развиты логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные подходы для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- развиты метапредметные связи и получены новые уровни обобщения различных понятий; построены связи между разделами химии и другими науками.

Логические связи данного предмета с остальными предметами учебного плана.

Умения, приобретаемые при изучении химии, имеют прикладной и практический характер и широко используются при изучении школьных предметов, таких как физика, математика, биология, находят широкое применение в практической деятельности человека. В ходе изучения химии, учащиеся овладевают умениями общеучебного характера и приобретают опыт:

- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования химического языка;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе

Ученик должен знать/понимать:

- значение химической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой химии, для формирования и развития химической науки;
- универсальный характер механизмов органических реакций;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Уметь:

- решать олимпиадные задачи по химии;
- записывать уравнения химической реакции при наличии визуального описания явления;
- классифицировать задачи по методам их решения;
- составлять названия оптически активных соединений с применением различных номенклатур;
- изображать различные проекции для органических молекул.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;
- осознанного применения знаний предмета для облегчения быта (напр., удаление загрязнений, более грамотного ориентирования в лекарственных препаратах и пр.);
- экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и в быту.

2. Содержательный раздел**2.1. Учебный план программы**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Входная контрольная работа по химии	2	2	0	Входная диагностика
2	Классификация химических реакций в неорганической химии.	1	2	3	Лекция и семинар
3	Термодинамика. Термохимическое уравнение. Закон Гесса	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №1
4	Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость хим. реакций.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №2
5	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №3
6	Растворы. Классификация. Растворимость веществ. Концентрация растворов.	2	1	1	Лекция и семинар
7	Электролитическая диссоциация.	4	2	2	Лекция и семинар

	Основные положения.				
8	Реакции ионного обмена.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №4
9	Гидролиз солей.	2	1	1	Лекция и семинар
10	Окислительно-восстановительные реакции. Основные типы	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №5
11	Основные методы титриметрического анализа. Кислотно-основное титрование.	2	0	2	Лабораторная работа №1
12	Метод электронного баланса	2	1	1	Лекция и семинар
13	Метод электронно-ионного баланса	2	0	2	Семинар
14	Качественные реакции в неорганической химии	2	0	2	Лабораторная работа №2
15	Теория строения органических соединений. Валентность.	3	1	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №6
16	Гомологический ряд и общая формула алканов. Свойства алканов. Механизм реакции радикального замещения	2	1	1	Лекция и семинар
17	Алкены. Строение, получение и свойства алкенов. Реакции присоединения по краткой связи.	3	1	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №7
18	Диены. Способы получения. Реакции, характерные для сопряженных диенов	3	1	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №8
19	Алкины. Способы получения и свойства. Особые свойства терминальных алкинов.	3	1	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №9
20	Бензол. Строение бензола. Понятие ароматичности. Правило Хюккеля.	2	1	1	Лекция и семинар
21	Методы синтеза бензола и его гомологов	3	2	1	Лекция и семинар
22	Электрофильное замещение в бензоле. Механизм. Особенности протекания. Примеры реакций.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №10
23	Реакция электрофильного замещения в производных бензола. Ориентационные эффекты заместителей.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №11

24	Реакции присоединения к бензолу. Окисление бензола и его гомологов	3	2	1	Лекция и семинар
25	Виды металлоорганических соединений. Некоторые способы синтеза.	2	1	1	Лекция и семинар
26	Реакции металлоорганических соединений с различными электрофилами.	3	2	1	Лекция и семинар
27	Способы получения алифатических галогенпроизводных.	3	2	1	Лекция и семинар
28	Реакции элиминирования и замещения в алифатических галогенпроизводных.	4	2	2	Лекция, семинар/ проверочная работа №12
29	Способы получения ароматических галогенпроизводных.	2	1	1	Лекция и семинар
30	Реакции замещения в ароматических галогенпроизводных.	3	1	2	Лекция, семинар/ проверочная работа
31	Итоговая контрольная работа	4	0	4	Итоговый контроль
	Всего	90	42	48	

2.2. Содержание разделов учебного плана

1. Общая и Неорганическая химия

Тема 1.1 Химические реакции. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена, экзотермические, эндотермические, окислительно-восстановительные, необратимые, обратимые. Теория активных столкновений. Энергетический барьер, энергия активации. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ, площадь поверхности соприкосновения, концентрация, температура, катализатор. Общие представления о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление с точки зрения изменения степеней окисления атомов. Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Тема 1.2 Химические реакции в водных растворах. Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Электролиты и неэлектролиты. Механизм электролитической диссоциации веществ с различными видами химической связи. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Ступенчатая диссоциация двух- и трехосновных кислот. Уравнения электролитической диссоциации. Свойства ионов. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Условия течения реакций ионного обмена до конца. Первоначальное представление о водородном показателе. Гидролиз солей, образованных сильным

основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой. ОВР. Основные типы ОВР. Методы подбора коэффициентов в ОВР: электронного и электронно-ионного баланса. Качественные реакции на катионы и анионы.

2. Органическая химия

Тема 2.1 Теория строения органических соединений. Валентность. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Типы связей в молекулах органических веществ.

Тема 2.2 Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природные источники алканов. Основные способы получения алканов. Пространственное строение алканов, конформации и их относительная энергия. Представления о физических свойствах алканов. Химические свойства алканов. Гомолитический разрыв связей: свободные алкильные радикалы, их электронное строение и относительная стабильность. Цепные свободнорадикальные реакции алканов.

Тема 2.3 Ненасыщенные углеводороды (алкены, диены, алкины). Алкены. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы образования двойной связи углерод-углерод: дегидрирование алканов, частичное гидрирование тройной связи, дегидрогалогенирование, дегалогенирование, дегидратация. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения: общие представления о механизме (правило Марковникова). Присоединение протонодонорных соединений, галогенов. Реакции радикального присоединения. Окислительные превращения алкенов: эпоксирирование, гидроксильрирование, окислительное расщепление по двойной связи. Реакции гидрирования. Полимеризация алкенов.

Тема 2.4 Диены. Классификация, номенклатура и изомерия. 1,3-диены и способы их получения – реакции. Химические свойства сопряженных диенов. Полимеризация диенов, ее техническое значение, природный и синтетический каучук, гуттаперча. Алкины. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы образования тройной связи, основанные на реакциях дегидрогалогенирования. Химические свойства алкинов: общие представления о реакционной способности в сравнении с алкенами. Присоединение протонодонорных соединений, гидратация (реакция Кучерова), превращение ацетилена в винилэтилен. Окислительные превращения алкинов. Кислотные свойства терминальных алкинов, ацетилениды и их использование для синтеза высших алкинов и других соединений, содержащих тройную связь.

Тема 2.5 Ароматические соединения. Бензол. Строение бензола. Понятие об ароматичности. Правила Хюккеля. Химические свойства бензола на основании его строения. Реакции замещения в бензольном кольце (взаимодействие с галогенами, азотной, серной кислотами, реакция Фриделя-Крафтса). Механизмы этих реакций. Реакции присоединения к бензолу (взаимодействие с водородом, хлором на свету). Отношение бензола и его гомологов к окислителям. Ориентация замещения в бензольном кольце. Причины явлений ориентации. Реакционная способность производных бензола. Мезомерный и индуктивный эффекты заместителей.

Тема 2.6 Металлоорганические соединения. История открытия металлоорганических соединений. Виды металлоорганических соединений по типу связи. Способы получения реактивов Гриньяра и литийорганических соединений. Реакции металлоорганических соединений с водой, карбонильными соединениями, сложными эфирами, углекислым газом и эпоксидами.

Тема 2.7 Галогенпроизводные. Способы получения алифатических галогенпроизводных. Реакции замещения галогена (механизмы S_N1 и S_N2) и элиминирования (механизмы $E1$ и $E2$). Ароматические галогенпроизводные и реакции замещения галогена (механизмы аринный и присоединения отщепления).

2.3 Система оценки достижения планируемых результатов

Система оценки достижения планируемых результатов освоения ДО(О)П:

1. вводная диагностика в виде письменной проверочной работы (Приложение 1);
2. промежуточная аттестация в виде проверочных работ способствует закреплению навыков решения задачи на указанную тему и выявлению пробелов в усвоении нового материала (Приложение 3);
3. итоговая аттестация, проводимая после завершения всей учебной программы – итоговая контрольная работа, включающая все пройденные темы на программе (Приложение 2).

На программе предусмотрена балльно-рейтинговая система оценивания. Такой подход стимулирует "дух соревнования" среди учеников и позволяет по результатам каждой сессии легко определять лидеров. Также рейтинговая система должна помочь в отборе участников последующих программ.

2.4. Календарный учебный график

Начало реализации программы - 07.10.2024 года

Окончание реализации программы - 27.10.2024 года.

Начало занятий не ранее 9.00 часов утра, окончание - не позднее 13.40 часов.

Продолжительность занятия - 80 минут.

Между занятиями обязательно организуется перерыв длительностью 10 минут.

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество во дней	Количество часов	Режим занятий
2024	07.10.2024	26.10.2024	3	18	90	6 раз в неделю по 5 академ. часов

3. Организационный раздел

3.1. Методическое обеспечение программы

Организация образовательной деятельности направлена на создание развивающей среды, в которой смогут раскрыться творческие способности обучающихся, где будут удовлетворены потребности в интеллектуальном, нравственном совершенствовании воспитанников. Методы, формы, средства, используемые в организации образовательной деятельности: индивидуальная (обучающимся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная работа (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения, например, практического задания или проектной работы).

Как правило, первая половина занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальное время посвящено практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Основной деятельностью образовательного процесса является деятельность, направленная на развитие универсальных навыков и предметных компетенций через решение реальных задач, формирование комплекса образовательных компетенций.

Формы занятий: традиционное занятие, комбинированное занятие, лекция, построение причинно-следственных связей и логических цепочек и т.д.

Приёмы и методы организации учебно-воспитательной деятельности:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

1. словесный (устное изложение, анализ текста и т.д.);
2. наглядный (показ иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
3. практический (упражнения, задания и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

1. объяснительно-иллюстративный (обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию);
2. репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
3. частично-поисковый (участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
4. исследовательский (самостоятельная работа обучающихся, практические (лабораторные) работы).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятии:

1. фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися);
2. коллективный (организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми обучающимися);
3. индивидуально-фронтальный (чередование индивидуальных и фронтальных форм работы);
4. групповой (организация работы по малым группам (не более 5 человек));
5. коллективно-групповой (выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение);
6. в парах (организация работы по парам);
7. индивидуальный (персональное выполнение заданий, решение проблем и задач).

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

Технология	Характерные особенности и порядок реализации
Информационно - коммуникативные (ИКТ)	ИКТ технологии позволяют повысить заинтересованность процессом, обеспечивается необходимый уровень качества, дифференциации и индивидуализации обучения. Использование информационно-компьютерных технологий на уроках осуществляется посредством создания и применение на уроке мультимедийных презентаций, использование Интернет-ресурсов для поиска необходимой информации и тестирования.
Технология формирования критического мышления	Формирование навыков критического мышления — комплекса способов восприятия, основанных на анализе данных с целью определения их достоверности.

Технология коллективного обучения	Позволяет получать химические результаты как коллективное творчество, реализуется в малых группах (не более 5 человек), совместно работающих над единой проблемой и получающих общий итоговый результат. Общение с преподавателем осуществляется в виде совместной дискуссии и, возможно, презентации результатов перед всем коллективом
Здоровьесберегающая	-строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности в учебных помещениях; -грамотное проектирование занятий (непосредственная учебная деятельность должна занимать не более 80-85 % времени, но не менее 60 %), в т.ч. с учетом самочувствия и уровня работоспособности обучающихся; -контроль общих показателей учебной нагрузки; - смена видов деятельности; -систематическое создание ситуаций успеха, проведение рефлексии для поступательного снижения уровня стресса; -создание благоприятного психологического климата в коллективе;
Педагогика сотрудничества	Относится к числу личностно-ориентированных педагогических технологий, предусматривающих создание на занятии условий деятельности, характеризующихся максимальным комфортом для обучающихся и педагогов. Методология педагогики сотрудничества базируется на: -полном отказе от требований в пользу гуманно-личностного подхода и индивидуализации обучения; -идеях формирования «опор» — словесных, звуковых или образных символов, свидетельствующих о необходимости активизации памяти, логического мышления, внимания; -принципе свободного выбора, обуславливающим возможность обучающихся развивать природные дарования; -систематическом самоанализе достижений и поиске путей для самокоррекции.
Исследовательская	Применяется при изучении различных тем, где есть возможность самостоятельной постановки задачи. Исследования учащихся могут носить как характер коротких выступлений у доски, так и характер компьютерных презентаций.

3.2. Материально-техническое обеспечение программы

- Необходимая материально-техническая база, включая современные аудитории, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение лекционных и лабораторных занятий слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы;
- В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый слушатель в течении всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно- образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в темах программы.

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- Помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
- Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателей.
- Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие учебным темам.
- Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя аудитории, оснащенные оборудованием, в зависимости от степени его сложности.
- Помещения для самостоятельной работы слушателей оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.
- Лаборатории для проведения практических занятий оснащены необходимым оборудованием и набором лабораторной посуды в необходимом количестве
- Слушателям обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в программе и ежегодно обновляется.
- Слушатели из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- Очные занятия по программе « Химия для учащихся 9 и 10 классов школы » предполагают использование следующих технических средств обучения: оборудованные учебные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами, ноутбуками либо компьютерами, интерактивными досками, флипчартами, телевизионными панелями.
- При проектировании, зонировании помещений учтены особенности оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, которыми оснащены аудитории для реализации данной программы.

3.3. Кадровое обеспечение программы

К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования (ПДО), отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых.

Требования к образованию и обучению педагога дополнительного образования:

-высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки";

или:

- высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной программе технической направленности, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

или:

-успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки технической направленности.

Кроме педагога дополнительного образования для организации образовательной деятельности могут привлекаться другие специалисты (методисты, тьюторы, педагоги – организаторы, педагоги – психологи, программисты, педагоги дополнительного образования иных направлений и т.д.).

Образовательный процесс по темам программы обеспечивается научно- педагогическими кадрами Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), работающие по совместительству в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», имеющими высшее образование, соответствующее профилю читаемых тем.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих настоящую дополнительную профессиональную программу повышения квалификации, соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, в разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н.

Список используемой литературы

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.: Издательский дом «Дрофа», 1999, 560 с.;
2. Оржековский П.А. и др. Всероссийская химическая олимпиада школьников. Книга для учителя. М.: Просвещение, Учебная литература, 1996, 192 с.;
3. Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. М.: МИРОС, 1993, 83 с.;
4. Суворов А.В. и др. Увлекательный мир химических превращений. Оригинальные задачи по химии с решениями. СПб.: Химия, 1998, 168 с.
5. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Химия 9 класс. Учебник. - М.: 2013. - 256 с.
6. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Химия. 10 класс. Профильный уровень. 2-е изд., стер. - М.: 2012. - 464 с.
7. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2000.
8. Крель Э. Руководство по лабораторной перегонке — Пер. с нем. — М.: Химия, 1980 — 520 с.
9. Лабораторные работы по органической химии / под ред. О.Ф. Гинзбурга, А.А. Петрова — М.: Высш. школа, 1974 — 286 с.
10. Реутов О. А. Органическая химия: в 4 ч. БИНОМ. Лаборатория знаний - 2013
11. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия: в 3 томах – М: Издательский центр «Академия», 2004
12. Руанет В.В. - Теория и техника лабораторных работ. Специальные методы исследования: Учебное пособие - М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2007 - 176 с.
13. Юрьев Ю.К. Практические работы по органической химии - М.: Изд-во Московского университета, 1964 - 258 с.
14. Хомченко И.Г. Общая химия: Учебник. – М.: РИА «Новая волна», 2010. – 464 с.
15. Ильин М.А., Миронова И.Н. Лабораторные работы по неорганической химии. Методическое пособие / Под редакцией к.х.н., доцента С.Г. Барам. СУНЦ НГУ. Новосибирск, 2005.-32с.
16. Мануйлов А.В., Родионов В.И. Основы химии для детей и взрослых - М.: ЗАО Издательство Центр поли граф, 2014. — 416 с.
17. <http://www.xumuk.ru/>
18. <http://chemistry.ru/>
19. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>
20. <https://olimpiada.ru/activity/76/tasks/2023?class=9>

Пример входной контрольной по химии

Задание 1

Для перечисленных атомов запишите полную и сокращенную электронные конфигурации. Укажите набор квантовых чисел для электронов, заполняющих их электронные оболочки последними, согласно всем правилам заполнения: 7N , 57La , 40Zr , 17Cl

Задание 2

Закончите уравнение реакции, составьте схему электронного баланса и расставьте коэффициенты.



Задание 3

Используя закон Гесса, определите энтальпию сгорания пропана (C_3H_8). При расчетах используйте следующие значения стандартных энтальпий образования:

	C_3H_8 (газ)	CO_2 (газ)	H_2O (газ)	H_2O (жидк.)
ΔH_f , кДж/моль	-103,9	-393,5	-241,8	-285,8

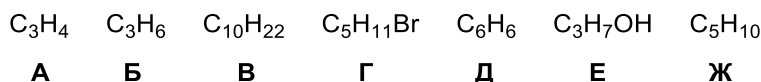
Является ли эта реакция эндотермической? Как изменится энтальпия сгорания, если в процессе реакции будет получаться жидкая вода?

Задание 4

Имеются растворы следующих веществ: CaCl_2 , HCl , NaOH , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Напишите в молекулярной и ионной форме все возможные реакции между этими растворами, когда они сливаются попарно. Отмечайте наблюдаемые явления или их отсутствие. Если реакция не происходит, напишите: “нет реакции”.

Задание 5

Из представленных молекулярных формул выберите те, которые могут соответствовать алкенам:

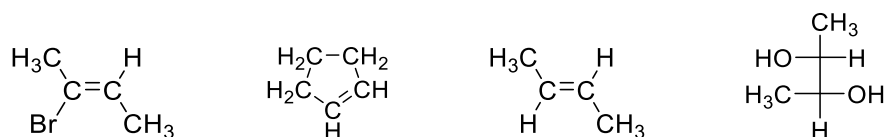


Задание 6

При действии избытка раствора соляной кислоты на твердую смесь равных весовых количеств карбонатов натрия и бария выселилось 0,448 л газа (н.у.). Какая масса осадка образуется при действии на полученный раствор избытка серной кислоты?

Пример итоговой контрольной работы

Задача 1. Назовите по номенклатуре IUPAC следующие молекулы:



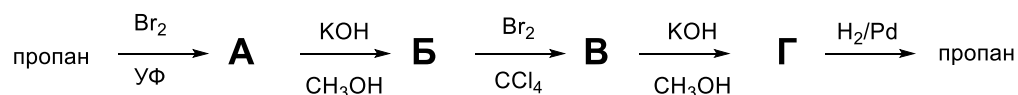
При наличии пространственной изомерии необходимо привести *полное* название для изображенного изомера.

Задача 2.

При сжигании 11,2 г углеводорода **A** неизвестного строения в избытке кислорода образовалась вода массой 14,4 г и газ, который при полном его поглощении известковой водой образует 80 г осадка карбоната кальция. Определите молекулярную формулу вещества, если известно, что плотность его паров по воздуху равна 1,93. Запишите *уравнения* упомянутых реакций. Изобразите все изомеры углеводорода **A**, назовите их по номенклатуре IUPAC.

Задача 3.

Изобразите структурные формулы органических веществ **A-Г**, назовите их по номенклатуре IUPAC. Раскройте механизм образования вещества **A** (с обоснованием селективности процесса).



Задача 4. Изобразите структурные формулы следующих веществ: транс-2,2,5-триметилгексен-3; 2,4,6-триметилуктен-1; Z-2,3,4,5,6-пентаметилгептен-3; 3-этилпентен-2; циклогептен.

Задача 5. Найдите простейшую формулу вещества, если известно, что оно состоит из азота (29,16%), водорода (8,39%), кислорода (49,95) и углерода (12,5%). Какому классу веществ может принадлежать это соединение?

Задача 6. рассчитайте количество атомов кислорода (в штуках), которое содержится в 100 г 50%-ного водного раствора пероксида водорода (H₂O₂).

Задача 7. Изобразите проекцию Фишера для R-2-нитро-2-метилгексана.

Задачи для самостоятельного решения (пример промежуточного контроля)

Задача 1. На горение неизвестного органического соединения А (плотность паров по водороду 15,5) было израсходовано 14,4 г кислорода. При этом образовалось 2,24 дм³ (н.у.) азота, 4,48 дм³ углекислого газа (н.у.) и 9 г воды. Определите формулу этого соединения, изобразите структурную формулу, назовите его и напишите уравнение реакции.

Задача 2. При хлорировании пропана в некоторых условиях образуются 1-хлорпропан и 2-хлорпропан в мольном соотношении 1:1. Определите процентное содержание 1-хлорбутана в продуктах монохлорирования бутана в тех же условиях.

Задача 3. Гентриаконтан – алкан, обнаруженный в пчелином воске. Он содержит 31 атом углерода, среди которых нет ни третичных, ни четвертичных атомов. Сколько атомов водорода в этом соединении? Сколько различных продуктов монохлорирования может образоваться из этого соединения? Выберите любой из этих продуктов и приведите механизм его образования в реакции хлорирования.

Задача 4. Изобразите структурные формулы следующих соединений: а) [(4*E*)-2-метил-1-хлоргексенил-4-]циклопропан; б) (5*E*)-2-метил-3-хлоргепт-5-ен-1-ол; в) 2-циклопентилгекс-5-ин-1-ол; г) 1-(3-метил-5-этилциклогептил)циклогексан-1,4-диол; д) 4-амино-2-(2-хлор-пропил)циклогексан; е) 1-[(4*E*)-гексен-4-ил]-1,3-диметил-3-(3-метилбутенил-2)циклопентан; ж) спиро[4.4]нонан; з) бицикло[2.2.2]октан; и) 3-[(2*E*)-4-гидрокси-1-хлорбутенил-2]-5-метилбензальдегид; к) (2-метил-3-этилпентил)бензол; л) (3*Z*)-6-бром-3-хлоргепта-3,6-диеналь.

Задача 5. При сжигании навески вещества А (объем паров вещества при н.у. составляет 22,4 мл) образуется 0,264 г CO₂ и 0,09 г воды. Плотность паров вещества А по сероводороду составляет 2,41. Определить брутто-формулу А.

Задача 6. Для приведенных ниже соединений: а) изобразите структурную формулу, указав в ней все ковалентные и донорно-акцепторные связи; б) изобразите электронные структуры (Льюиса); в) укажите формальный заряд на каждом из неводородных атомов: CH₂N₂ (дiazометан), C₂H₅NO₂ (нитроэтан), CH₃CN (ацетонитрил).

Задача 7. Приведите структурные формулы всех изомерных нециклических соединений состава CH₂NCl. Покажите неподеленные пары электронов. Укажите формальные заряды всех неводородных атомов, а также тип гибридизации атомов углерода и азота. Стрелкой укажите направления молекулярных диполей.

Задача 8. Молекула состава C₁₀H₁₆ не содержит кратных связей и при взаимодействии с бромом на свету может образовать два разных монобромпроизводных.

Задача 9. При электрофильном бромировании смеси цис- и транс-гексенов-3 образуются изомерные соединения. Напишите уравнения реакции и изобразите строение продуктов в виде проекций Фишера. Сравните строение продуктов реакции между собой и укажите, какими оптическими изомерами они приходятся друг другу (диастереомерами,

энантиомерами и т.п.). Укажите асимметрические центры и их абсолютную конфигурацию по *R,S*-номенклатуре.

Задача 10. Изобразите структурные формулы 5-ти предельных углеводородов с пятью атомами в главной цепи, плотность паров которых по водороду равна 50. Назовите их по ИУРАС - номенклатуре. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.