

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА
Экспертным советом
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
Протокол № 3
от « 18 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
Н.Н. Голева



«Олимпиадная физическая химия 9 класс»
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Возраст участников программы: 14 – 16 лет
Срок реализации программы: 72 часа
Уровень освоения: продвинутый

Автор-составитель:
Гладышкина Анна Валерьевна,
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2023 г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка	3
1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы	5
1.3. Отличительные особенности программы	6
1.4. Отбор обучающихся	6
1.5. Цель и задачи программы	6
1.6. Планируемые результаты реализации программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс»	7
1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля	9
1.8. Возрастные особенности обучающихся	10
1.9. Сроки реализации программы	10
Раздел 2. Содержание программы	11
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс»	11
2.2. Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная химия 9 класс»	13
2.3. Содержание учебных разделов	14
Раздел 3. Воспитательные компоненты	18
Раздел 4. Организационно-педагогические условия	20
Раздел 5. Список используемой литературы	22
Список литературы для педагога:	22
Список литературы для обучающегося	22
Информационные ресурсы сети Интернет	22
<i>Приложение 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования</i>	<i>24</i>
<i>Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного контроля в форме тестирования</i>	<i>25</i>
<i>Приложение 3. Пример итоговой аттестации</i>	<i>26</i>

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная физическая химия 9 класс» предназначена для учащихся, которым необходима углубленная подготовка к различным турам всероссийской олимпиады по химии. При проведении занятий акцент делается на совершенствование знаний, умений в области химии, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предмета, на развитие творческих способностей. Учащиеся смогут отработать наиболее важные математические алгоритмы, научатся решать задачи в общем виде. Также ребята познакомятся с основами математической обработки результатов экспериментальных данных для проектных и исследовательских работ.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
 - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
 - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
 - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
 - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
 - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;
 - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
 - указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
 - указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ 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 Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по

реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;

- уровень образовательной организации:
 - Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).
 - Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

1.2 Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс» состоит в том, состоит в том, что она позволяет учащимся углубить знания в области химии, производить точные расчеты. В современных условиях формирования образовательного процесса приоритет в углубленном изучении дисциплин естественнонаучного цикла отдается системе дополнительного образования детей.

Новизна: программы заключается в том, что практическая часть программного материала предполагает подробную отработку алгоритма решения расчётных задач по химии различного уровня сложности.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Педагогическая целесообразность программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс» реализуется за счёт формирования повышенной ответственности к результатам обучения. Учащимся прививается ответственное отношение к своему обучению, а также формируется убеждение, что результаты обучения напрямую зависят от участия обучающегося. Эта цель достигается за счёт построения образовательной среды и систематических упражнений, направленных на закрепление изученного.

Среди особенностей программы можно выделить такие как: создание полноценной образовательной среды для получения новых знаний, глубокое и детальное рассмотрение основ физической химии и ее основных законов, а также изучение химии за счёт нестандартных задач, требующих творческого подхода.

1.3. Отличительные особенности программы

Особенности программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная физическая химия 9 класс» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Олимпиадная физическая химия 9 класс» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 9 классов, и более младших классов, если у них есть необходимые компетенции в области химии для прохождения курса;

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать основы общей химии, основы строения вещества, основы решения задач по химии;

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

1.5. Цель и задачи программы

Цель создание условий способствующих формированию знаний, умений и навыков обучающихся по уверенному решению расчётных химических задач олимпиадного уровня.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**
обучающие:

- повторение и расширение материала, изучаемого ранее;
- формирование навыков решения задач повышенной сложности, «угадаек» и цепочек превращений;
- изучение химии переходных, а также других элементов, при изучении которых у учащихся, как правило, возникают трудности;

- укрепление и расширение умений и навыков безопасного обращения с реактивами, лабораторной посудой и оборудованием;
- формирование устойчивого навыка решения экспериментальных задач, составления методики эксперимента;

развивающие:

- развитие эрудиции в сфере естественных наук, а также истории науки;
- укрепление межпредметных связей химии с естественными науками – физикой, геологией, биологией, математикой;
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование у учащихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;
- объяснение природы явлений, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование у учащихся представлений о безопасном обращении с химическими веществами, используемыми в быту.

воспитательные:

- формирование у учащихся критического мышления;
- создание позитивного опыта в изучении химии и естественнонаучных дисциплин;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование негативного отношения к употреблению наркотиков и психотропных веществ, к курению;
- формирование и укрепление у учащихся бережного отношения к природе и экологии.

1.6 Планируемые результаты реализации программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс»

К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:

Личностные результаты:

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин таких как химия, биология и экология
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета, а также участия в конкурсных испытаниях по химии;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;
- формирование негативного отношения к употреблению алкоголя, наркотиков и ПАВ, а также к другим видам деструктивного поведения;
- осознание ценности природы, а также необходимости бережного отношения к ней и к экологии в целом;

- формирование позитивного отношения к альтернативным источникам энергии, а также способам вторичной переработки бытовых и промышленных отходов.

Метапредметные результаты:

- уметь проводить математические расчёты;
- развить умения формулировать заключения, построенные на логических рассуждениях;
- развить критическое мышление;
- понимать важность физико-химических явлений в живой природе и в функционировании живых систем;

Предметные результаты:

К концу освоения программы учащиеся должны **знать:**

- способы составления уравнений для решения задач по химии;
- понятия «десятичный логарифм», «натуральный логарифм», «степень», способы вычисления логарифмов;
- способы выражения концентраций
- операции, необходимые для перевода одних единиц измерения в другие, единицы измерения массы, объёма, количества вещества, концентраций, массовых долей
- десятичные множители
- законы термодинамики
- основы кинетики и расчета
- основы дифференциального исчисления

Компетенции

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

Учебно-познавательные компетенции

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при выполнении экспериментов, умение брать на себя ответственность за проведение лично-значимых демонстрационных экспериментов.

Функциональные компетенции

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

Информационные компетенции

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы (E-library.ru, «Киберленинка», Google Академия, ChemPort и другие).

Общекультурные компетенции

Освоение культуры проведения научного эксперимента, осознание важности влияния открытий в химии и химической технологии на жизнь человека: улучшения качества жизни, уменьшение социального неравенства, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий на жизнь человека, открытий и изобретений, влияющих на жизнь каждого человека (недопустимость испытаний на людях, причина запрета работы с человеческим геномом, аспекты лечения тяжёлых болезней и т.д.).

Коммуникативные компетенции

Умение взаимодействовать с другими учениками очно и дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы помимо химии, терпимо и корректно относиться к неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

Ценностно-смысловые компетенции

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в химии, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля

Текущий контроль: текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Промежуточная аттестация: данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. **Форма** проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания в форме задач олимпиадного типа.

Аттестация по итогам освоения программы: форма проведения данного вида контроля предполагает написание итоговой олимпиады. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования химических терминов и знаний на практике решения задач повышенной сложности.

Критерии оценки уровня практической подготовки: качество выполнения практического задания;

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:

Уровни	контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы , выполнение 0-40% от полученных заданий
Средний	Решение 40% -70% от полученных заданий
Высокий	Решение более 70% от полученных заданий

Критерием эффективности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является повышение интереса к химии, а также участие во множественных олимпиадах, турнирах и иных видах интеллектуальной деятельности.

1.8. Возрастные особенности обучающихся

Подростковая группа 14-16 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребности к личностному самоопределению. Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем. Также для подростков будет очень значимо показать себя и продемонстрировать свои умения на публичном мероприятии, среди сверстников и их родителей.

1.9. Сроки реализации программы

Объем программы: 72 часа.

Срок реализации образовательной программы: 1 год.

Раздел 2. Содержание программы

2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Основные математические понятия.	2	1	1	Обсуждение. Входной контроль.
2.	Основы термохимии. Первый закон термодинамики.	2	1	1	Обсуждение.
3.	Понятие энтропии. Второй закон термодинамики.	2	1	1	Обсуждение.
4.	Энергия Гиббса, как критерий протекания химической реакции.	2	1	1	Обсуждение.
5.	Связь энергии Гиббса с константой равновесия.	2	1	1	Обсуждение.
6.	Расчет равновесного состава смеси газов.	2	1	1	Обсуждение.
7.	Растворы. Характеристики растворов.	2	1	1	Обсуждение.
8.	Автопротолиз растворителя. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды.	2	1	1	Обсуждение.
9.	Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.	2	1	1	Обсуждение.
10.	Буферные растворы. Расчет pH буферных растворов.	2	1	1	Обсуждение.
11.	Расчет pH смеси нескольких кислот.	2	1	1	Обсуждение.
12.	Ионная сила раствора.	2	1	1	Обсуждение.

	Активность. Коэффициенты активности.				
13.	Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности.	2	1	1	Обсуждение.
14.	Удельная и эквивалентная электропроводности в растворах электролитов.	2	1	1	Обсуждение.
15.	Уравнение Нернста. Расчеты по электрохимическим уравнениям.	2	1	1	Обсуждение.
16.	Зависимость потенциала от рН. Диаграммы Пурбэ.	2	1	1	Обсуждение. Текущий контроль
17.	Основные понятия дифференциального исчисления.	2	1	1	Обсуждение.
18.	Основные понятия химической кинетики.	2	1	1	Обсуждение.
19.	Порядок реакции. Реакции нулевого, первого и второго порядка.	2	1	1	Обсуждение.
20.	Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.	2	1	1	Обсуждение.
21.	Сложные реакции. Понятие о механизме.	2	1	1	Обсуждение.
22.	Параллельные и последовательные реакции. Вывод кинетических зависимостей.	2	1	1	Обсуждение.
23.	Квазистационарное и квазиравновесное приближения.	2	1	1	Обсуждение.
24.	Понятие о цепных реакциях.	2	1	1	Обсуждение.
25.	Разветвленные и	2	1	1	Обсуждение.

	неразветвленные цепные реакции.				
26.	Колебательные реакции. Реакция Белоусова-Жаботинского.	2	1	1	Обсуждение.
27.	Кинетика электрохимических реакций.	2	1	1	Обсуждение.
28.	Электролиз. Закон Фарадея.	2	1	1	Обсуждение.
29.	Электролиз с растворяющимся электродом.	2	1	1	Обсуждение.
30.	Поляризация. Перенапряжение электрода.	2	1	1	Обсуждение.
31.	Электрохимические методы в аналитике.	2	1	1	Обсуждение.
32.	Полярграфический метод.	2	1	1	Обсуждение.
33.	Вольтамперометрический метод.	2	1	1	Обсуждение.
34.	Кинетика сложных электрохимических реакций.	2	1	1	Обсуждение.
35.	Понятие о сольватированном электроде.	2	1	1	Обсуждение.
36.	Кинетика реакций сольватированного электрона.	2	1	1	Обсуждение. Итоговый контроль.
	Всего	72	36	36	

2.2 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная химия 9 класс»

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.05	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

2.3 Содержание учебных разделов

Содержание учебных разделов

- 1. Введение. Основные математические понятия. (2 ч)**
 - 1.1 Теория (1 ч).** Основные математические понятия.
 - 1.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 2. Основы термохимии. Первый закон термодинамики (2 ч)**
 - 2.1 Теория (1ч).** Энергия, работа, теплота. Закон Гесса.
 - 2.2 Практика (1ч)** Решение задач
- 3. Понятие энтропии. Второй закон термодинамики. (2 ч)**
 - 3.1 Теория (1 ч).** Функция энтропии . Мера хаоса.
 - 3.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 4. Энергия Гиббса, как критерий протекания химической реакции. (2 ч)**
 - 4.1 Теория (1 ч).** Выражение для расчета энергии Гиббса.
 - 4.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 5. Связь энергии Гиббса с константой равновесия. (2 ч)**
 - 5.1 Теория (1 ч).** Выражение константы равновесия через энергию Гиббса.
 - 5.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 6. Расчет равновесного состава смеси газов. (2 ч)**
 - 6.1 Теория (1 ч).** Равновесие в газах. Алгоритм расчета.
 - 6.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 7. Растворы. Характеристики растворов. (2 ч)**
 - 7.1 Теория (1 ч).** Что такое раствор. Виды растворов. Характеристики растворов.
 - 7.2 Практика (1 ч)** Решение задач.
- 8. Автопротолиз растворителя. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. (2 ч)**
 - 8.1 Теория (1 ч).** Вывод K_w .
 - 8.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 9. Водородный показатель. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.(2 ч)**
 - 9.1 Теория (1 ч).** Вывод формул для расчета pH.
 - 9.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 10. Буферные растворы. Расчет pH буферных растворов. (2 ч)**
 - 10.1 Теория (1 ч).** Алгоритм расчета pH буферных растворов.
 - 10.2 Практика (1 ч)** Решение задач.
- 11. Расчет pH смеси нескольких кислот. (2 ч)**
 - 11.1 Теория (1 ч).** Алгоритм расчета pH смеси нескольких кислот.
 - 11.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 12. Ионная сила раствора. Активность. Коэффициенты активности. (2 ч)**
 - 12.1 Теория (1 ч).** Понятие об ионной силе растворов. Активность. Коэффициенты активности.

- 12.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 13. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности.(2ч)**
- 13.1 Теория (1 ч).** Основы теории Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности.
- 13.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 14. Удельная и эквивалентная электропроводности в растворах электролитов. (2 ч)**
- 14.1 Теория (1 ч).** Понятие об удельной и эквивалентной электропроводности в растворах электролитов.
- 14.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 15. Уравнение Нернста. Расчеты по электрохимическим уравнениям (2 ч)**
- 15.1 Теория (1 ч).** Вывод уравнения Нернста. Расчеты по электрохимическим уравнениям
- 15.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 16. Зависимость потенциала от рН. Диаграммы Пурбэ. (2 ч)**
- 16.1 Теория (1 ч).** Вывод зависимости потенциала от рН. Диаграммы Пурбэ.
- 16.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 17. Основные понятия дифференциального исчисления. (2 ч)**
- 17.1 Теория (1 ч).** Дифференцируй вдумчиво. Понятие о дифференциальном исчислении.
- 17.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 18. Основные понятия химической кинетики. (2 ч)**
- 18.1 Теория (1 ч).** Скорость реакции, порядок реакции.
- 18.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 19. Порядок реакции. Реакции нулевого, первого и второго порядка. (2 ч)**
- 19.1 Теория (1 ч).** Вывод кинетических уравнений для реакций нулевого, первого и второго порядка
- 19.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 20. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. (2 ч)**
- 20.1 Теория (1 ч).** Вывод зависимости скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
- 20.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 21. Сложные реакции. Понятие о механизме. (2 ч)**
- 21.1 Теория (1 ч).** Механизм сложных реакций, математическое описание.
- 21.2 Практика (1 ч)** Решение задач
- 22. Параллельные и последовательные реакции. Вывод кинетических зависимостей. (2 ч)**
- 22.1 Теория (1 ч).** Математическое описание параллельных и последовательных реакций. Вывод кинетических зависимостей.
- 22.2 Практика (1 ч)** Решение задач

- 23. Квазистационарное и квазиравновесное приближения. (2 ч)**
23.1 Теория (1 ч). Математическое описание квазистационарных и квазиравновесных приближений.
23.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 24. Понятие о цепных реакциях. (2 ч)**
24.1 Теория (1 ч). Математическое описание цепных реакций.
24.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 25. Разветвленные и неразветвленные цепные реакции. (2 ч)**
25.1 Теория (1 ч). Математическое описание разветвленных и неразветвленных цепных реакций.
25.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 26. Колебательные реакции. Реакция Белоусова-Жаботинского (2 ч)**
26.1 Теория (1 ч). Математическое описание колебательных реакций. Реакция Белоусова-Жаботинского
26.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 27. Кинетика электрохимических реакций. (2 ч)**
27.1 Теория (1 ч). Математическое описание кинетики электрохимических реакций.
27.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 28. Электролиз. Закон Фарадея. (2 ч)**
28.1 Теория (1 ч). Математическое описание электролиза. Закон Фарадея.
28.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 29. Электролиз с растворяющимся электродом. (2 ч)**
29.1 Теория (1 ч). Математическое описание электролиза с растворяющимся электродом.
29.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 30. Поляризация. Перенапряжение электрода. (2 ч)**
30.1 Теория (1 ч). Математическое описание явления поляризации. Перенапряжение электрода.
30.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 31. Электрохимические методы в аналитике. (2 ч)**
31.1 Теория (1 ч). Разновидности электрохимических методов в аналитике.
31.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 32. Полярнографический метод. (2 ч)**
32.1 Теория (1 ч). Основы полярнографического метода.
32.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 33. Вольтамперометрический метод. (2 ч)**
33.1 Теория (1 ч). Основы вольтамперометрического метода.
33.2 Практика (1 ч) Решение задач
- 34. Кинетика сложных электрохимических реакций. (2 ч)**
34.1 Теория (1 ч). Математическое описание кинетики сложных электрохимических реакций.

34.2 Практика (1 ч) Решение задач

35. Понятие о сольватированном электроде. (2 ч)

35.1 Теория (1 ч). Понятие о сольватированном электроде.

35.2 Практика (1 ч) Решение задач

36. Кинетика реакций сольватированного электрода. (2 ч)

36.1 Теория (1 ч). Математическое описание кинетики реакций сольватированного электрода.

36.2 Практика (1 ч) Решение задач. Итоговый контроль.

Раздел 3. Воспитательные компоненты

Химия как элемент системы естественных наук распространила свое влияние на все области человеческого существования, задала новое видение мира, стала неотъемлемым компонентом мировой культуры, необходимым условием жизни общества: знание химии служит основой для формирования мировоззрения человека, его представлений о материальном единстве мира; важную роль играют формируемые представления о взаимопревращениях энергии и об эволюции веществ в природе; современная химия направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, проблем здравоохранения.

В условиях возрастающего значения химии в жизни общества существенно повысилась роль химического образования. В плане социализации оно является одним из условий формирования интеллекта личности и гармоничного её развития.

Современному человеку химические знания необходимы для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в многообразной жизни общества, для осознания важности разумного отношения к своему здоровью и здоровью других, к окружающей природной среде, для грамотного поведения при использовании различных материалов и химических веществ в повседневной жизни.

Химическое образование в основной школе является базовым по отношению к системе общего химического образования. Поэтому дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная физическая химия 9 класс» на соответствующем ему уровне реализует присущие общему химическому образованию ключевые ценности, которые отражают государственные, общественные и индивидуальные потребности. Этим определяется сущность общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами программы.

Изучение предмета:

- 1) способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности;
- 2) вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;
- 3) знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественнонаучной грамотности подростков;

4) способствует формированию ценностного отношения к естественно-научным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование обучающихся.

Названные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением базовой науки химии на определенном этапе её развития.

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения
1.	<i>«День открытых дверей»</i>	Знакомство с деятельностью ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», введение в программу	<i>Сентябрь</i>
2.	<i>«Нескучные каникулы»</i>	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	<i>Октябрь</i>
3.	<i>«Ученые Воронежской области»</i>	Экскурсия по городу с посещением музеев (по возможности) и могилы М.С. Цвета, рассказ о жизни ученых в г. Воронеже и области	<i>Ноябрь</i>
4.	<i>«Нескучные каникулы»</i>	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	<i>Декабрь</i>
5.	<i>«Мир химических профессий»</i>	Расширение у обучающихся представление о мире профессий, связанных с химией	<i>Январь</i>
6.	<i>«История химического оружия, взрывчатых веществ. Химические войска»</i>	Развитие интереса к истории Отечества, наблюдательности, любознательности; воспитание чувства патриотизма, сплоченности, ответственности, изучение правил поведения при химической угрозе	<i>Февраль</i>
7.	<i>«Знакомство с профессией лаборанта»</i>	Знакомство с профессией лаборанта в химико-аналитической лаборатории	<i>Март</i>
8.	<i>Встреча с выпускниками «Ориона» из разных ВУЗов</i>	Встреча детей с выпускниками ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» - студентами разных ВУЗов с целью профессиональной ориентации, формирования связей наставничества	<i>Апрель</i>
9.	<i>«Нескучные каникулы»</i>	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	<i>Май</i>

10.	«Посещение музея-заповедника «Костенки»	Антропологические изыскания. История человечества каменного века	Июнь
-----	---	---	------

Раздел 4. Организационно-педагогические условия

Обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная физическая химия 9 класс» включает в себя следующие компоненты: учебно-методический, материально-технический, информационный, организационный, кадровый.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

- методы организации образовательного процесса;
- формы организации образовательного процесса;
- формы организации учебного занятия.
- педагогические технологии;
- дидактические материалы.

Методы учебной деятельности:

На занятиях предполагается использование различных методов обучения: игровые, демонстрационные, словесные, частично-поисковые, творческие.

- объяснительно-иллюстративный (объяснение материала преподавателем и подкрепление его демонстрационными экспериментами);
- репродуктивный (повторение учащимися экспериментов, способов выполнения расчётов и решения задач);
- практический (применение полученных знаний на практике);
- исследовательский (анализ реальных объектов);
- проблемно-поисковой (поиск учащимися решения учебных задач).

Методы этапа учебно-творческого выражения: самостоятельный поиск (поисковые задания, проектная деятельность), метод художественного исполнительства (выразительное изложение мыслей, использование средств выразительности в конкурсах и выступлениях, пение, использование законов композиции и технических приемов в декоративно-прикладной деятельности, подготовка экологических акций).

Формы учебной деятельности

Применяется как индивидуальная, так и групповая формы организации учебной деятельности:

- лекции;
- семинары;

В целях реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- проблемное обучение;

- игровые технологии;
- технологии уровневой дифференциации;
- технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

Методические материалы - планы-конспекты занятий, подобранный и обобщенный материал по темам занятий (конспекты, статьи, методические разработки, презентации), правила по технике безопасности на занятиях.

1. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика исследовательской работы.
2. Тематические презентации к занятиям (выполненные в программах *Prezi*, *PowerPoint*).
3. Сборник конспектов занятий.
4. Лабораторный журнал в электронном и бумажном виде.
5. Контрольно-измерительные материалы.

Дидактические материалы:

- тесты для диагностики уровня усвоения программы;
- бланки ответов по диагностическим методикам;
- сборники, презентации заданий, упражнений, игр по темам занятий;
- сборник вопросов к интеллектуальным играм, викторинам;
- справочная литература;
- раздаточный материал;
- наглядно-иллюстративный материал (плакаты, рисунки, таблицы, фотографии, схемы).

Организационное обеспечение программы предполагает наличие у педагога профессиональных компетенций по организации деятельности по формированию у обучающихся позитивного отношения к природе и экологической культуры.

Учебно-информационное обеспечение: проектор, экран, персональный компьютер, веб-камера с микрофоном.

Кроме того, все занятия и задания, а также дополнительные материалы дублируются на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»»: <https://edu.orioncentr.ru>.

Материально-техническое обеспечение программы:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и обучающихся, магнитно-маркерная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.

Раздел 5. Список используемой литературы

Список литературы для педагога:

1. Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 601 с.
2. Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 666 с.
3. Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ. Учеб. пособие для вузов/ Р.А. Лидин , В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. – М.: Химия, 2000. — 480 с.
4. Николаенко В.К. Решение задач повышенной сложности по общей и неорганической химии/ В.К. Николаенко -Киев:БМК,- 1990 г.-345 с.
5. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.
6. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.
7. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.

Список литературы для обучающегося

1. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. -М.: БИНОМ, 2015.- 863 с.
2. Еремин В.В: Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам/ В.В. Еремин.- М:Бином, 2016.-640 с.
3. Кузьменко Н.Е. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко.- - М:Бином, 2017.- 667 с.
4. Лисицын А. З., Очень нестандартные задачи по химии / А. З. Лисицын , А. А. Зейфман .- М.: МЦНМО, 2015. -190 с. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.
5. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.
6. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.

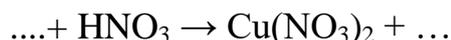
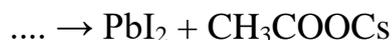
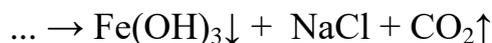
Информационные ресурсы сети Интернет

1. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>
2. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>

3. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>
4. Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета. – [Режим доступа]: <https://admissions.kpfu.ru/ipro>
5. Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://chemspb.3dn.ru/>
6. Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: <https://turlom.olimpiada.ru/>
7. Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: <https://enanos.nanometer.ru/>
8. Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: <http://rsr-olymp.ru/>
9. Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>
10. Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/
11. Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: <https://www.rsc.org/>
12. Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: <http://www.chemsoc.ru/>

Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования

№1. Заполните пропуски в уравнениях реакций, расставьте коэффициенты (количество точек в пропусках не соответствует числу соединений):



№2. Некое соединение состоит из трёх элементов: бария, кислорода и элемента X. Известно, что атомов кислорода в простейшей формуле этого вещества 8, что составляет 19,72% от общей массы. Определите элемент X и формулу этого вещества

№3. Раствор нитрата серебра массой 56,67 г разлили на два стакана. В каждый из стаканов добавили 5% раствор хлорида натрия в таком количестве, что масса каждого из растворов стала равной 48,35 г. Оказалось, что в каждом стакане выпало одинаковое количество осадка - по 717,5 мг, а в одном из стаканов не оказалось хлорида натрия. Вычислите массовую долю нитрата серебра в исходном растворе

Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного контроля в форме тестирования

1. Человеческий организм в среднем выделяет 104 кДж в день благодаря метаболическим процессам. Основной механизм потери этой энергии - испарение воды. Какую массу воды должен ежедневно испарять организм для поддержания постоянной температуры? Удельная теплота испарения воды - 2260 Дж/г. На сколько градусов повысилась бы температура тела, если бы организм был изолированной системой? Примите, что средняя масса человека - 65 кг, а теплоемкость равна теплоемкости жидкой воды.
2. Один моль фтороуглерода расширяется обратимо и адиабатически вдвое по объему, при этом температура падает от 298.15 до 248.44 К. Чему равно значение C_V ?
3. Энтальпия диссоциации карбоната кальция при 900 °С и давлении 1 атм равна 178 кДж/моль. Выведите уравнение зависимости энтальпии реакции от температуры и рассчитайте количество теплоты, поглощенное при разложении 1 кг карбоната кальция при 1000 °С и 1 атм, если даны мольные теплоемкости (в Дж/(моль · К)):

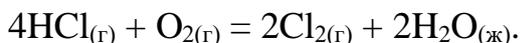
$$C_p(\text{CaCO}_{3(\text{ТВ})}) = 104.5 + 21.92 \cdot 10^{-3}T - 25.94 \cdot 10^5 T^{-2},$$

$$C_p(\text{CaO}_{(\text{ТВ})}) = 49.63 + 4.52 \cdot 10^{-3}T - 6.95 \cdot 10^5 T^{-2},$$

$$C_p(\text{CO}_{2(\text{Г})}) = 44.14 + 9.04 \cdot 10^{-3}T - 8.53 \cdot 10^5 T^{-2}.$$

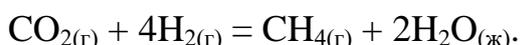
Приложение 3. Пример итоговой аттестации

1. Рассчитайте ΔG° при 25 °С для химической реакции:



Стандартные значения энтальпии образования и абсолютной энтропии при 25 °С равны: $\Delta_f H^\circ(\text{HCl}) = -22.1$ ккал/моль, $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) = -68.3$ ккал/моль; $S^\circ(\text{HCl}) = 44.6$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{O}_2) = 49.0$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{Cl}_2) = 53.3$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) = 16.7$ кал/(моль·К).

2. Рассчитайте ΔG° при 25 °С для химической реакции:



Стандартные значения энтальпии образования и абсолютной энтропии при 25 °С равны: $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) = -94.1$ ккал/моль, $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4) = -17.9$ ккал/моль, $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) = -68.3$ ккал/моль; $S^\circ(\text{CO}_2) = 51.1$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{H}_2) = 31.2$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{CH}_4) = 44.5$ кал/(моль·К), $S^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) = 16.7$ кал/(моль·К).

3. Рассчитать давление, при котором две формы CaCO_3 – кальцит и арагонит – находятся в равновесии при 25° С. $\Delta_f G^\circ$ кальцита и арагонита при 25° С равны -1128.79 и -1127.75 кДж·моль⁻¹ соответственно. Считать, что плотности кальцита и арагонита равны 2.71 и 2.93 г·см⁻³ соответственно и не зависят от давления.
4. Трехлитровый сосуд, содержащий 1.79×10^{-2} моль I_2 , нагрели до 973К. Давление в сосуде при равновесии оказалось равно 0.49 атм. Считая газы идеальными, рассчитать константу равновесия при 973 К для реакции

