ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ 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 23.08.2022 г.

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

«Прикладная математика для химиков (8-9 класс)»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Профиль: математика, химия
Тип программы: модифицированная
Возраст участников программы: 15 – 16 лет
Срок реализации программы: 72 часа
Уровень освоения: базовый

Автор:
Маликов Алексей Андреевич
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2022 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Прикладная математика для химиков (8-9 класс)» предназначена для учащихся, проявляющих интерес к химии, но только начинающих её изучать, желающих расширить свои знания и умения в области решения расчётных задач различной сложности по химии. Эти умения создают благоприятную базу для дальнейшего углубленного изучения химии и участия в предметных олимпиадах.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Прикладная математика для химиков (8-9 класс)» состоит в том, что она позволяет учащимся углубить знания в области химии, производить точные расчеты.

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

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

Педагогическая целесообразность программы «Прикладная математика для химиков (8-9 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.

В общеобразовательных школах при изучении химии делается недостаточно сильный упор на выполнение расчётных задач и формированию вычислительных навыков. В основу программы «Прикладная математика для химиков (8-9 класс)» заложена практическая работа, которая позволяет сформировать у учащихся надежный математический аппарат для решения практических и олимпиадных задач.

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);

- проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

- 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 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции приказа Министерства просвещения РФ от 30 .09.2020 № 533);

- приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196.

- 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».

- приказ «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории российской Федерации» от 17 марта 2020 г.№ 104.

- 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».

- уровень образовательной организации:

-Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» от 08.04.2021 №418 г.;

-Положение об организации образовательного процесса в Орион (утв. приказом директора Орион №248 от 18.08.2021 г.).

Возраст обучающихся: 15-16 лет.

Объем программы: 72 часа.

Срок реализации образовательной программы: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 час=45 минут).

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных технологий.

В целях реализации программы в ходе обучения будут применяться следующие формы обучения: лекции, семинары, комбинированные занятия.

Цель данной программы – 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 естественно-научных 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.

Планируемые результаты реализации программы «Прикладная математика для химиков (8-9 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:**

• формулы для нахождения количества молекул, молекулярной массы, количества вещества, массовых долей;

• 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.

Целевая аудитория: учащиеся 8-9 класса общеобразовательных учреждений (15-16 лет), проявившие повышенный интерес к углубленному изучению химии и планирующие поступать в ВУЗы химической и химико-биологической направленности.

Особенности программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная математика для химиков (8-9 класс)» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» https://edu.orioncentr.ru/.

Направленность программы: естественнонаучная.

В рамках реализации программы используются преимущественно групповые формы организации учебной деятельности: это работа в парах, в группах, создание групповых дискуссий. На занятиях используются следующие виды учебной деятельности:

•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).

При подготовке учебного материала педагог опирается на текущие знания и умения учащихся с целью улучшения понимания сложных тем и закрепления изученного. Также учитываются познавательные потребности учащихся, сфера их смежных интересов (медицина, фармакология, химическая технология), что увеличивает мотивацию ребят к дальнейшему углубленному изучению предмета.

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы требуется лабораторное, а также мультимедийное оборудование, такое как:

Общелабораторное оборудование:

Доска, островные столы, стулья,

Мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер с доступом в Интеренет, веб-камера, микрофон, сетевые фильтры

Формы, порядок и периодичность 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 содержании 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	Лексико-грамматические 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.

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы «Прикладная математика для химиков (8-9 класс)»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Основные математические преобразования.	2	1	1	Обсуждение. Входной контроль.
2.	Основные понятия геометрии и стереометрии.	2	1	1	Обсуждение.
3.	Плотность вещества. Плотность раствора.	2	1	1	Обсуждение.
4.	Решение задач на плотность.	2	1	1	Обсуждение.
5.	Понятие доли. Мольная доля. Массовая доля.	2	1	1	Обсуждение.
6.	Решение задач с использованием массовой и мольной долей.	2	1	1	Обсуждение.
7.	Концентрация. Молярность. Моляльность. Мольная	2	1	1	Обсуждение.

	доля.				
8.	Решение задач на концентрацию.	2	1	1	Обсуждение.
9.	Растворы и смеси. Расчет характеристик компонентов смеси.	2	1	1	Обсуждение.
10.	Решение задач на смеси веществ.	2	1	1	Обсуждение.
11.	Кристаллогидраты. Расчет состава кристаллогидратов.	2	1	1	Обсуждение.
12.	Решение задач на кристаллогидраты.	2	1	1	Обсуждение.
13.	Расчеты с использованием уравнений химических реакций.	2	1	1	Обсуждение.
14.	Однородные системы линейных уравнений.	2	1	1	Обсуждение.
15.	Задачи на составление ОСЛУ.	2	1	1	Обсуждение.
16.	Смешанные задачи.	2	1	1	Обсуждение. Текущий контроль
17.	Избыток и недостаток реагентов в химической реакции.	2	1	1	Обсуждение.
18.	Задачи на избыток/недостаток.	2	1	1	Обсуждение.
19.	Решение задач методом введения переменной.	2	1	1	Обсуждение.
20.	Основы термохимии. Первый закон термодинамики.	2	1	1	Обсуждение.

21.	Расчетные задачи по термохимии (часть 1).	2	1	1	Обсуждение.
22.	Понятие энтропии системы. Второй закон термодинамики.	2	1	1	Обсуждение.
23.	Критерий протекания химической реакции.	2	1	1	Обсуждение.
24.	Расчетные задачи по термохимии (часть 2).	2	1	1	Обсуждение.
25.	Равновесие в химической системе.	2	1	1	Обсуждение.
26.	Константа равновесия. Равновесный состав смеси.	2	1	1	Обсуждение.
27.	Решение задач с использованием константы равновесия.	2	1	1	Обсуждение.
28.	Равновесия в растворах. Ионное произведение воды.	2	1	1	Обсуждение.
29.	Понятие о логарифме и логарифмической функции.	2	1	1	Обсуждение.
30.	Теория кислот и оснований. Водородный показатель.	2	1	1	Обсуждение.
31.	Расчет pH растворов сильных кислот и оснований.	2	1	1	Обсуждение.
32.	Расчет pH растворов слабых электролитов.	2	1	1	Обсуждение.
33.	Растворимость веществ.	2	1	1	Обсуждение.
34.	Произведение растворимости.	2	1	1	Обсуждение.

35.	Решение задач на произведение растворимости.	2	1	1	Обсуждение.
36.	Решение смешанных задач	2	1	1	Обсуждение. Итоговый контроль.
	Всего	72	36	36	

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Прикладная математика для химиков (8-9 класс)»

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Содержание занятий согласно ДООП	Форма контроля
1.	сентябрь	2	Введение. Основные математические преобразования.	Входной контроль
2.	сентябрь	2	Основные понятия геометрии и стереометрии.	
3.	сентябрь	2	Плотность вещества. Плотность раствора.	
4.	сентябрь	2	Решение задач на плотность.	
5.	октябрь	2	Понятие доли. Мольная доля. Массовая доля.	
6.	октябрь	2	Решение задач с использованием массовой и мольной долей.	
7.	октябрь	2	Концентрация. Молярность. Моляльность. Мольная доля.	
8.	октябрь	2	Решение задач на концентрацию.	
9.	ноябрь	2	Растворы и смеси. Расчет характеристик компонентов смеси.	
10.	ноябрь	2	Решение задач на смеси веществ.	
11.	ноябрь	2	Кристаллогидраты. Расчет состава кристаллогидратов.	
12.	ноябрь	2	Решение задач на кристаллогидраты.	Промежуточный контроль
13.	декабрь	2	Расчеты с использованием уравнений химических	

			реакций.	
14.	декабрь	2	Однородные системы линейных уравнений.	
15.	декабрь	2	Задачи на составление ОСЛУ.	
16.	декабрь	2	Смешанные задачи.	
17.	январь	2	Избыток и недостаток реагентов в химической реакции.	
18.	январь	2	Задачи на избыток/недостаток.	
19.	январь	2	Решение задач методом введения переменной.	
20.	февраль	2	Основы термохимии. Первый закон термодинамики.	
21.	февраль	2	Расчетные задачи по термохимии (часть 1).	
22.	февраль	2	Понятие энтропии системы. Второй закон термодинамики.	
23.	февраль	2	Критерий протекания химической реакции.	
24.	март	2	Расчетные задачи по термохимии (часть 2).	Промежуточный контроль
25.	март	2	Равновесие в химической системе.	
26.	март	2	Константа равновесия. Равновесный состав смеси.	
27.	март	2	Решение задач с использованием константы равновесия.	
28.	апрель	2	Равновесия в растворах. Ионное произведение воды.	
29.	апрель	2	Понятие о логарифме и логарифмической функции.	
30.	апрель	2	Теория кислот и оснований. Водородный показатель.	
31.	апрель	2	Расчет pH растворов сильных кислот и оснований.	

32.	май	2	Расчет pH растворов слабых электролитов.	
33.	май	2	Растворимость веществ.	
34.	май	2	Произведение растворимости.	
35.	май	2	Решение задач на произведение растворимости.	
36.	май	2	Решение смешанных задач	Итоговый контроль

Содержание учебных разделов

1. Введение. Основные математические преобразования. (2 ч)

1.1 Теория (1 ч). Основные математические преобразования. Решение системы линейных уравнений.

1.2 Практика (1 ч)Решение задач

2. Основные понятия геометрии и стереометрии. **(2 ч)**

2.1 Теория (1ч). Плоскости симметрии, геометрические фигуры. Теорема Пифагора.

2.2 Практика (1ч) Решение задач

3. Плотность вещества. Плотность раствора. (2 ч)

3.1 Теория (1 ч). Плотность вещества. Плотность раствора. Формулы и их взаимосвязь.

3.2 Практика (1 ч) Решение задач

4. Решение задач на плотность. (2 ч)

4.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач на плотность.

4.2 Практика (1 ч) Решение задач

5. Понятие доли. Мольная доля. Массовая доля. (2 ч)

5.1 Теория (1 ч). Формулы для вычисления долей.

5.2 Практика (1 ч) Решение задач

6. Решение задач с использованием массовой и мольной долей. (2 ч)

6.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач с использованием массовой и мольной долей.

6.2 Практика (1 ч) Решение задач

7. Концентрация. Молярность. Моляльность. Мольная доля. (2 ч)

7.1 Теория (1 ч). Формулы для выражения концентраций. Молярность. Моляльность. Мольная доля.

7.2 Практика (1 ч) Решение задач.

8. Решение задач на концентрацию. (2 ч)

8.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач на концентрацию.

8.2 Практика (1 ч) Решение задач

9. Растворы и смеси. Расчет характеристик компонентов смеси. (2 ч)

9.1 Теория (1 ч). Алгоритм расчета характеристик компонентов смеси.

9.2 Практика (1 ч) Решение задач

10. Решение задач на смеси веществ. (2 ч)

10.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач на смеси веществ.

10.2 Практика (1 ч) Решение задач.

11. Кристаллогидраты. Расчет состава кристаллогидратов. (2 ч)

11.1 Теория (1 ч). Понятие о кристаллогидратах. Расчет состава кристаллогидратов.

11.2 Практика (1 ч) Решение задач

12. Решение задач на кристаллогидраты. (2 ч)

12.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задача на кристаллогидраты.

12.2 Практика (1 ч) Решение задач

13. Расчеты с использованием уравнений химических реакций. (2 ч)

13.1 Теория (1 ч). Алгоритм расчетов с использованием уравнений химических реакций.

13.2 Практика (1 ч) Решение задач

14. Однородные системы линейных уравнений. **(2 ч)**

14.1 Теория (1 ч). Решение однородных систем линейных уравнений.

14.2 Практика (1 ч) Решение задач

15. Задачи на составление ОСЛУ. (2 ч)

15.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач на составление ОСЛУ.

15.2 Практика (1 ч) Решение задач

16. Смешанные задачи. (2 ч)

16.1 Теория (1 ч). Составление задач с разными алгоритмами решения.

16.2 Практика (1 ч) Решение задач

17. Избыток и недостаток реагентов в химической реакции. (2 ч)

17.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач на избыток и недостаток реагентов в химической реакции.

17.2 Практика (1 ч) Решение задач

18. Задачи на избыток/недостаток. (2 ч)

18.1 Теория (1 ч).Составление задач на избыток/недостаток.

18.2 Практика (1 ч) Решение задач

19. Решение задач методом введения переменной. (2 ч)

19.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач методом введения переменной.

19.2 Практика (1 ч) Решение задач

20. Основы термохимии. Первый закон термодинамики. (2 ч)

20.1 Теория (1 ч). Энергия, работа, теплота. Закон Гесса.

20.2 Практика (1 ч) Решение задач

21. Расчетные задачи по термохимии (часть 1). (2 ч)

21.1 Теория (1 ч). Применение закона Гесса для решения задач.

21.2 *Практика (1 ч)* Решение задач

22. Понятие энтропии системы. Второй закон термодинамики. (2 ч)

22.1 Теория (1 ч). Функция энтропии . Мера хаоса.

22.2 Практика (1 ч) Решение задач

23. Критерий протекания химической реакции. (2 ч)

23.1 Теория (1 ч). Энергия Гиббса.

23.2 Практика (1 ч) Решение задач

24. Расчетные задачи по термохимии (часть 2). (2 ч)

24.1 Теория (1 ч). Решение задач на законы Гесса, 1, 2 законы термодинамики.

24.2 Практика (1 ч) Решение задач

25. Равновесие в химической системе. (2 ч)

25.1 Теория (1 ч). Константа равновесия. Способы выражения.

25.2 Практика (1 ч) Решение задач

26. Константа равновесия. Равновесный состав смеси. (2 ч)

26.1 Теория (1 ч). Выражение равновесного состава.

26.2 Практика (1 ч) Решение задач

27. Решение задач с использованием константы равновесия (2 ч)

27.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения задач с использованием константы равновесия.

27.2 Практика (1 ч) Решение задач

28. Равновесия в растворах. Ионное произведение воды. (2 ч)

28.1 Теория (1 ч). Выражение ионного произведения воды.

28.2 Практика (1 ч) Решение задач

29. Понятие о логарифме и логарифмической функции. (2 ч)

29.1 Теория (1 ч). Что такое логарифм, преобразования логарифмической функции.

29.2 Практика (1 ч) Решение задач

30. Теория кислот и оснований. Водородный показатель. **(2 ч)**

30.1 Теория (1 ч). Электролитическая теория С.Аррениуса. Кислоты и основания. pH.

30.2 Практика (1 ч) Решение задач

31. Расчет pH растворов сильных кислот и оснований. (2 ч)

31.1 Теория (1 ч). Вывод формулы для расчета pH.

31.2 Практика (1 ч) Решение задач

32. Расчет pH растворов слабых электролитов. (2 ч)

32.1 Теория (1 ч). Вывод формулы для расчета pH.

32.2 Практика (1 ч) Решение задач

33. Растворимость веществ. (2 ч)

33.1 Теория (1 ч). Растворимость веществ. Таблица растворимости.

33.2 Практика (1 ч) Решение задач

34. Произведение растворимости. (2 ч)

34.1 Теория (1 ч). Вывод формулы для расчета ПР.

34.2 Практика (1 ч) Решение задач

35. Решение задач на произведение растворимости. (2 ч)

35.1 Теория (1 ч). Алгоритм для решения задач на ПР.

35.2 Практика (1 ч) Решение задач

36. Решение смешанных задач (2 ч)

36.1 Теория (1 ч). Алгоритм решения смешанных задач.

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

Контрольно-измерительного материала

Входной контроль

№1. Косметолог Аграфена решила приготовить гель-антисептик для рук. Для этого она смешала 0,8 г гуммиарабика, растворила его в 120 г воды, затем добавила 65 г спирта, 58 г глицерина и 0,0001 г пищевого красителя и вымешала это всё до однородной массы. Какова масса полученного Аграфеной геля для рук?

№2. Переведите перечисленные величины в другие единицы измерения, свой ответ подтвердите расчётом. Для выполнения задания можете пользоваться справочной таблицей:

Дано	Перевести в
5 мг	килограммы
16 000 000 мкл	$м^3$
-10 °С	°К
5 000 000 000 нг/л	$г/м^3$
100 см	мкм
5,01 $кг/м^3$	$г/см^3$

Справочная таблица:

Приставка	Обозначение	Десятичный множитель*
Деци-	д	10
Санти-	с	100
Милли-	м	1000
Микро-	мк	1000 000
Нано-	н	1000 000 000
Пико-	п	1 000 000 000 000
*обозначает, на сколько надо умножить единицу измерения, например 1 м = 100 **с**м		
Величина	Обозначение	Перевод
Литр	л	1 л = 0,001 $м^3$
Градус Кельвина	°К	1°К=1°С + 273

№3. Вычислить массу творога, в котором содержится 2% жира, если масса этого жира составляет 18 г.

№4. Рассчитайте массу 250 мл концентрированной серной кислоты. Плотность ρ=1,85 г/см^3

№5. Содержание тех или иных веществ химики оценивают в единицах концентрации. Концентрация – это величина, которая определяется как масса вещества, разделённая на объём, в котором оно распределено.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это такая концентрация вещества, при превышении которой это вещество начинает оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Например, в воде ПДК для ионов свинца составляет 0,03 мг/л.

В ходе химического анализа было обнаружено, что в пробе воды объёмом 250 мл обнаружено 0,03 мг ионов свинца. Установите, превышает ли концентрация ионов свинца в воде ПДК, свой ответ обоснуйте.

Если концентрация ионов свинца превысит ПДК, то, что следует сделать, чтобы её уменьшить?

Текущий контроль

№1. Какую массу меди нужно взять, чтобы получить 16 г оксида меди (II)? Какой объем воздуха (w(O2)=21%) потребуется для этого?

№2. Сколько граммов карбоната кальция содержится в известняке массой 152 г, если массовая доля карбоната кальция составляет 85%?

№3. Какую массу серы нужно взять, чтобы получить 15 г сульфида цинка, если выход данной реакции составляет 74%?

№4. Сколько граммов угля потребуется для восстановления навески оксида меди (II) массой 231 г и с содержанием примесей 23%, если выход данной реакции составляет 85%?

Итоговый контроль

№1. Рассчитать количество вещества медного купороса ($CuSO_4*5H_2O$) содержащееся в навеске массой 64 г.

№2. Выведите формулу кристаллогидрата сульфата натрия, если известно, что массовая доля кристаллизационной воды в нём равна 55,9%

№3. Михрутка решил провести синтез этанола в домашних условиях. Он засыпал в банку сахар, дрожжи, залил подготовленную воду и сел ждать. Но характерного запаха этанола не появилось ни спустя час, ни спустя два, ни даже через день. Через сутки после начала реакции Михрутка взял 100 мл реакционной смеси и с помощью специального прибора определил, что в пробе содержалось 5 мг этанола. Михрутка расстроился, но не пал духом. Он нашёл специальный фермент, ускоряющий брожение, и снова повторил синтез. Фермент подействовал отлично – скорость реакции увеличилась в 15 раз! Посчитайте, сколько мг этанола Михрутка обнаружил в пробе, объёмом 250 мл, в ходе синтеза с ферментом спустя час после начала реакции?

№4. Ферменты – это биологические катализаторы, которые во много раз ускоряют конкретные реакции. Они содержатся в продуктах животного и растительного происхождения и в нас с вами. Благодаря ферментам молоко, а именно сахара в нём (например, лактоза), со временем превращаются в молочную кислоту, скисают. Чтобы замедлить этот процесс, мы ставим молоко в холодильник. Посчитайте, за сколько времени скиснет молоко при комнатной температуре (25 °C), если в холодильнике, при температуре 2°C, оно полностью скисает за 3 суток. Температурный коэффициент считать равным 2,5.

№5. При полном растворении в воде 0,348 г соединения щелочного металла с кислородом при нагревании выделился газ и получено 40 мл раствора с pH=13. К раствору добавили избыток алюминия, при этом выделился газ объём которого на 22,4 мл (н.у.) больше объёма первого газа (объёмы измерены в одинаковых условиях). Установите формулу исходного соединения

Воспитательные компоненты

Современное образование с одной стороны, нацелено на выявление, развитие и поддержку одаренности в детском возрасте, в связи с этим большую популярность приобрели методики раннего развития способностей, с другой стороны, новые стандарты образования в условиях модернизации современного среднего и высшего образования диктуют ориентацию на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучающихся, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов.

В связи с вышеперечисленным, особое значение приобретает необходимость поддержки, развития и укрепления тех сфер личности одаренного ребенка, которые обеспечивают гармоничность и целостность развития, способствуют благополучной интеграции в общество и достижению жизненного успеха.

Успешность в современной жизни напрямую зависит не только от развития познавательной сферы личности, но и от уровня социализации: умения выгодно преподносить результаты своей деятельности, эффективно сотрудничать с другими людьми, активно использовать ресурсы своей социальной сети, понимать свои и чужие эмоции. В связи с этим крайне важно уделить особое внимание развитию социальных и командных навыков, развитию общей компетентности одаренных детей.

Одной из точек опоры функционирования клубной деятельности является компетентностный подход, согласно которому для успешной реализации социально-профессиональной деятельности человек должен обладать широким кругом взаимосвязанных качеств (личных и социальных), а не только владеть частными знаниями, умениями и навыками, предметной стороной деятельности.

В качестве инструмента для эффективного решения данных вызовов в образовательном центре «Орион» разработана и реализуется система клубной деятельности. В рамках образовательной программы «Прикладная математика для химиков (10-11 клкасс)» предусмотрена работа клуба «Буду лаборантом». В рамках работы клуба его участники знакомятся с различными аспектами профессии лаборанта, а также особенностями правильного и грамотного ухода за лабораторной посудой.

Цель работы клуба: показать и рассказать обучающимся, как грамотно ухаживать за лабораторией.

Задачи:

- организация содержательного досуга через погружение в интегрированную среду, объединяющую обучающиеся с разных направлений;
- развитие активной жизненной позиции, умения ее выражать, в том числе поддержка проактивного поведения;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития;

- создание условий для опыта социальной интеграции в рамках совместной продуктивной деятельности;
- формирование проектного мышления обучающихся;
- формирование навыков самостоятельного проживания в общежитиях;
- развитие навыков рефлексии, постановки индивидуальных целей.

Принципы организации клубной деятельности:

- **Гармоничное развитие личности**. В работе клубов воплощается идея о сбалансированности личностного, социального, физического и интеллектуального развития как основы психологического здоровья личности.
- **Поддержка личностных изменений.** Мероприятия, лежащие в основе клубной деятельности, создают условия для приобретения участниками нового опыта в восприятии себя, отношения к миру и от взаимодействия с другими.
- **Создание условий для совместной деятельности.** Совместная деятельность обеспечивает предметное общение сверстников в неформальной обстановке, предоставляет площадку для обширного социального опыта, усвоения и тренировки навыков командной работы, проявления лидерских качеств, коммуникативных навыков, осмысления своей индивидуальности.
- **Свободная коммуникация.** Развитие коммуникативных навыков напрямую сопряжено с наличием площадки для извлечения социального опыта, тренировки навыков и проверки их «реальностью». Крайне важно, что коммуникация не является ограниченной жесткими рамками определенной темы или специально организованной, а естественным образом вытекает из той деятельности, которая создает условия для свободного между участниками.
- **Сообразность технологий работы и возрастных особенностей обучающихся.** Ведущей потребностью в подростковом возрасте является неформальное общение со сверстниками.
- **Создание условий для продолжения обучения и развития.** Данный принцип исходит из представлений о дальнейшем сопровождении обучающихся и предоставлении равных социальных возможностей развития для всех мотивированных детей с разными индивидуальными и личностными особенностями.
- **Событийность мероприятий.** Деятельность обучающихся, организованная в рамках клубной деятельности представляет собой проживание каждым учащимся последовательность событий. События – явление, факт общественной жизни обучающегося, приобретающее личностный смысл, воспринимающееся как уникальное и неповторимое.
- **Социальная активность.** Через включение подростков в социально-значимую деятельность при работе в коллективе, реализацию творческой активности в рамках других мероприятий происходит

стимуляция таких личностно значимых качеств как инициативность и активная жизненная позиция.

- **Многообразие видов, форм и содержания деятельности.** Виды деятельности, используемые при работе в клубе, должны обеспечивать поддержку мотивации обучающихся на должном 6 уровне, а также соответствовать оптимальному уровню интеллектуальной и эмоциональной нагрузки. Все занятия должны учитывать возрастные особенности подростков, предполагать компоненты психологической разгрузки, а также встроены в логику проведения образовательной программы исходя из интересов и потребностей обучающихся.

Технологии и методы организации занятий в рамках клубной деятельности

Для достижения поставленной цели следует использовать такую систему клубных занятий, которая включает применение различных психолого-педагогических методов и технологий, что обеспечивает получение ребенком оптимальной возможности для формирования и развития общей компетентности. В рамках работы клуба по программе «Олимпиадная химия. 9 класс» предусмотрены следующие технологии и методы организации работы:

- **игровые технологии**; деятельность, решающая конкретные прикладные личностные или групповые задачи, которая моделирует и преображает реальность, отличается высокой степенью спонтанности и свободы, но протекает в рамках четко заданных правил, структуры и времени.
- **проектирование, в том числе социальное проектирование**; базируется на идее, что социальная реальность не функционирует по естественным законам, а создается, конструируется людьми, и изменение социальной реальности можно рассматривать как процесс и деятельность людей.
- **технология тьюторства;** обеспечивает разработку индивидуальных развивающих траекторий в соответствии с индивидуальными задачами личностного и социального развития каждого обучающегося, а также развитие его социальных и командных навыков.
- **технологии анализа опыта;** данные технологии мотивируют обучающихся к самостоятельному, творческому, инициативному осмыслению полученного в ходе другой деятельности опыта, приданию ему личностного смысла и интеграции в структуре самосознания. Технологии включают в себя: групповой анализ ситуации, метафорические методы.

Результат деятельности клуба:

- профориентация школьников
- социальная адаптация и самоопределению учащихся;
- повышение hard и soft skills компетенций школьников;
- выявление и дальнейшее сопровождение талантливых школьников, координация их деятельности

Литература для педагогов

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.
8. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/
9. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : https://sesc.nsu.ru/vsesib/
10. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: http://moschem.olimpiada.ru/
11. Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: https://admissions.kpfu.ru/mpo
12. Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: http://chemspb.3dn.ru/
13. Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: https://turlom.olimpiada.ru/
14. Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: https://enanos.nanometer.ru/
15. Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: http://rsr-olymp.ru/
16. Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/
17. Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/
18. Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: https://www.rsc.org/
19. Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: http://www.chemsoc.ru/

Литература для учащихся

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.
7. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/
8. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : https://sesc.nsu.ru/vsesib/
9. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: http://moschem.olimpiada.ru/
10. Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: https://admissions.kpfu.ru/mpo
11. Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: http://chemspb.3dn.ru/
12. Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: https://turlom.olimpiada.ru/
13. Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: https://enanos.nanometer.ru/
14. Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: http://rsr-olymp.ru/
15. Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/
16. Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/
17. Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: https://www.rsc.org/
18. Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: http://www.chemsoc.ru/