

Управление народного образования
администрации г.Мичуринска Тамбовской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №19»
г.Мичуринска Тамбовской области

Рассмотрена и рекомендована к
утверждению на заседании
методического совета
МБОУ СОШ №19
протокол от 11.08 2024г. № 3



«Утверждаю»
Директор МБОУ СОШ №19
/Солончёва Е.В./
приказ от 12.08 2024г. № 65

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа естественнонаучной направленности
«ХимТех»
(базовый уровень)
Возраст учащихся – 14-16 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:
Головкина Светлана Александровна,
педагог дополнительного образования

Мичуринск, 2024

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №19» г.Мичуринска Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ХимТех»
Сведения о авторе-составителе	
3.1. Ф.И.О., должность	Головкина Светлана Александровна, учитель химии
4. Сведения о программе 4.1. Нормативная база	Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.09.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями от 02.02.2021 г.№ 38); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» Устав МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19» г.Мичуринска
4.2. Вид	общеразвивающая
4.3. Направленность	естественнонаучная
4.4. Уровень освоения программы	базовый
4.5. Область применения	дополнительное образование
4.6. Продолжительность обучения	1 год
4.7. Год разработки программы	2024
4.8. Возрастная категория обучающихся	14-16

Блок №1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ХимТех» направлена на формирование и развитие представлений учащихся о свойствах веществ и результатах их взаимодействий, развитие навыков работы в лаборатории.

Программа имеет базовый уровень и предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы; развитие мотивации к определенному виду деятельности.

1.1.1. Новизна программы

Новизна программы заключается в том, что цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном уровне, но и на количественном. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота измерений неподвластна человеческому восприятию.

1.1.2. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что она на основе теоретических знаний, позволит учащимся раскрыть интересные и важные стороны практического использования химических знаний, будет способствовать овладению новыми методиками исследования с использованием цифровых датчиков. Данная программа будет развивать у учащихся самостоятельное мышление, формировать умения приобретать и применять полученные знания на практике.

Практическая направленность изучаемого материала делает данную программу очень актуальной.

1.1.3. Педагогическая целесообразность

Практическая направленность программы осуществляется через исследовательские задания, практикумы и экспериментальную лабораторную работу. Это дает возможность удовлетворять познавательный интерес обучающихся в изучении химии, развивать возможности и способности, реализовывать их творческий потенциал, создает условия для участия в творческих мероприятиях (конкурсах, научно-практических конференциях, форумах) различного уровня и способствует формированию общественного имиджа учащихся.

Программа обеспечивает развитие умений в научно-практической и исследовательской деятельности. Создает условия для полноценного развития творческих способностей каждого обучающегося, укрепление интереса к занятиям по химии.

1.1.4. Отличительная особенность

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и педагогом, решение практических задач осуществляется с использованием методики обработки результатов экспериментальных данных. Также программа ориентирует обучающихся на поиск разных подходов к решению поставленной задачи, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть изучаемый раздел с цифровой точки зрения, взглянуть на решение экспериментальной задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Представляемая программа основана на программах дополнительного образования:

«Химия и химики» (авторы Пятаева Т.Ю., Верижникова М.В.);

«Экспериментальная химия» (автор Андреева Ю.В.);

«Лабораторный химический анализ» (автор Григорьев Р.П.) с изменением структуры программы и коррекцией содержания с учетом современных требований к организации дополнительного образования детей.

1.1.5. Адресат программы

Программа адресована учащимся 14-16 лет, не имеющих медицинских противопоказаний, которые обладают достаточной степенью сформированности мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин, проявляют интерес к практико-ориентированной проектной и исследовательской работе.

Программа адресована детям старшего школьного возраста (14-16 лет), в том числе детям с ограниченными возможностями здоровья на основании заключения ПМПК.

1.1.6. Условия набора

Набор в группу проводится независимо от уровня подготовки и пола учащихся по результатам тестирования.

Дети с ОВЗ принимаются на программу только с согласия родителей (законных представителей) и на основании рекомендаций ПМПК

1.1.7. Количество учащихся

Количество учащихся в группе – 10-15 человек.

Численный состав учащихся в объединении может быть уменьшен в связи с обучением в нем детей с ОВЗ.

1.1.8. Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Объем программы – 72 часа

1.1.9. Формы обучения

Форма обучения по программе – очная. Возможно обучение по программе с использованием дистанционных технологий

1.1.10. Режим занятий

Занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа (по 40 минут каждое) с 10 минутным перерывом между занятиями.

1.1.11. Формы организации образовательного процесса

индивидуально-групповая;

групповая;

работа по подгруппам.

При реализации программы используются разнообразные формы занятий: лекция, семинар, лабораторная работа, практическое занятие.

На этапе проверки полученных знаний – выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией своего индивидуального исследовательского проекта.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, развитие интеллектуальных и творческих способностей, исследовательских и экспериментаторских навыков в ходе решения экспериментальных практических задач.

Задачи:

образовательные:

сформировать знания об основных методах исследования химических веществ;

сформировать практические навыки, умение правильно обращаться с химическими веществами, приборами, проводить химические опыты и эксперименты;

раскрыть смысл закона сохранения массы веществ;

расширить знания об основных положениях теории электролитической диссоциации;

сформировать знания о типах химических реакций;

научить выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения;

научить характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

научить объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;

познакомить с принципом работы датчиков цифровой лаборатории по химии;

сформировать навыки составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;

сформировать навыки работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;

сформировать умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символьном виде;

сформировать навыки исследовательской деятельности по предметам естественнонаучного цикла в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.

развивающие:

развить познавательный интерес к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;

овладеть навыками проектной деятельности, подготовка в области проектной деятельности на современном уровне;

обучить навыкам использования научно-популярной и справочной литературы, интернет-источников;

выработать навыки командной работы и публичных выступлений, докладов;

познакомить с техническими профессиями и обеспечение условий профессионального самоопределения;

развить наблюдательность, внимание, способность учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем.

воспитательные:

формировать социальную активность, гражданскую позицию, культуру проведения эксперимента и поведения в социуме;

воспитывать аккуратность, трудолюбие, усидчивость, навыки организации своей деятельности.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов			Формы контроля/ и аттестации
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Тестирование
2	Раздел 1. Первоначальные химические понятия	4	2	2	
2.1	Вещество. Химический элемент. Химическая реакция	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная

					практическая работа Дискуссия
2.2	Основные понятия и законы химии.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
3	Раздел 2. Экспериментальные основы химии	6	2	4	
3.1	Правила работы в лаборатории.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
3.2	Научные методы исследования химических веществ и превращений.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
3.3	Химические эксперименты как метод изучения химии	2		2	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
4	Раздел 3. Химические реакции	10	5	5	
4.1	Классификация химических реакций	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
4.2	Гомогенные и гетерогенные реакции	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
4.3	Экзо- и эндотермические реакции	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
4.4	Окислительно-восстановительные реакции	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
4.5	Каталитические и некаталитические реакции	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия

5	Раздел 4. Скорость химической реакции. Химическое равновесие	8	4	4	
5.1	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
5.2	Изменение скорости химической реакции в зависимости от концентрации реагентов	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
5.3	Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
5.4	Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6	Раздел 5. Неметаллы	12	6	6	
6.1	Водород.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6.2	Галогены	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6.3	Сера и кислород. Кислородные соединения серы, серная кислота.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6.4	Азот. Аммиак и его соли. Азотная кислота	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6.5	Фосфор и его соединения	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
6.6	Углерод и кремний.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная

					практическая работа Дискуссия
7	Раздел 6. Металлы	6	3	3	
7.1	Металлы. Общие свойства. Щелочные металлы.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
7.2	Щелочноземельные металлы. Алюминий.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
7.3	Хром. Железо. Коррозия металлов. Сплавы	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8	Раздел 7. Электролитическая диссоциация	12	6	6	
8.1	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8.2	Электролиты и неэлектролиты	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8.3	Влияние растворителя на диссоциацию	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8.4	Влияние концентрации раствора на диссоциацию	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8.5	Влияние температуры на диссоциацию	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
8.6	Тепловой эффект растворения.	2	1	1	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
9	Раздел 8. Проектно-	10	1	9	

	исследовательская деятельность.				
9.1	Исследовательская работа	10	1	9	Защита проектов
10	Итоговое занятие	2	-	2	Тестирование
	ИТОГО	72	30	42	

Содержание учебного плана

Введение

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в химической лаборатории.

Правила техники безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ). Правила техники безопасности при работе с электрооборудованием и электроприборами. Правила техники безопасности при работе цифровыми датчиками.

Практика: Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений. Использование датчика температуры платинового для определения температуры воды. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение жидкости.

Раздел 1. Первоначальные химические понятия

Тема 1.1. Вещество. Химический элемент. Химическая реакция

Теория. Понятие «вещество», свойства веществ. Понятие «атом». Понятие «химический элемент». Простые и сложные вещества. Понятия «молекула» и «ион». Химическая реакция. Классификация химических реакций.

Практика. Практическая работа «Разложение воды электрическим током».

Тема 1.2. Основные понятия и законы химии.

Теория. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон Авогадро.

Практика. Практическая работа «Закон сохранения массы вещества».

Раздел 2. Экспериментальные основы химии

Тема 2.1. Правила работы в лаборатории.

Теория. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами. Правила поведения в химической лаборатории. Правила техники безопасности при нагревании химических веществ. Правила обращения с химической посудой и оборудованием. Правила обращения с нагревательными приборами.

Практика. Практическая работа «До какой температуры можно нагреть вещество».

Тема 2.2. Научные методы исследования химических веществ и превращений.

Теория. Методы эмпирического уровня познания: наблюдение, эксперимент, измерение. Методы теоретического уровня познания: идеализация, формализация. Методы, применяемые на эмпирическом и теоретическом уровнях познания: анализ и синтез, моделирование, прогнозирование.

Практика. Практическая работа «Изучение строения пламени спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика температуры».

Тема 2.3. Химические эксперименты как метод изучения химии.

Практика. Практическая работа «Определение водопроводной и дистиллированной воды».

Практическая работа «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».

Раздел 3. Химические реакции

Тема 3.1. Классификация химических реакций.

Теория. Классификация химических реакций. Критерии классификации. Признаки классификации.

Практика. Практическая работа «Определение теплового эффекта реакции разложения гидроксида меди (II)».

Тема 3.2. Гомогенные и гетерогенные реакции.

Теория. Понятия «гомогенная реакция» и «гетерогенная реакция». Отличия гомогенной от гетерогенной реакции. Условия протекания гомогенных и гетерогенных реакций.

Практика. Практическая работа «Определение скорости гетерогенной реакции».

Тема 3.3. Экзо- и эндотермические реакции.

Теория. Тепловой эффект химической реакции. Основной закон термохимии – «закон постоянства сумм теплот». Определение теплового эффекта химической реакции. Процесс экзотермической реакции. Типы экзотермических реакций: реакции горения, реакции нейтрализации, реакции окисления, реакции полимеризации и др. Характеристики эндотермических реакций. Расчёт теплового эффекта реакции. Первичные факторы эндотермической реакции. Эндотермические реакции: фотосинтез, таяние льда, выпечка, сублимация твердого диоксида углерода. Эндотермические реакции в промышленных процессах: получение водорода, производство негашеной извести.

Практика. Практическая работа «Определение теплового эффекта экзотермической реакции».

Тема 3.4. Окислительно-восстановительные реакции.

Теория. Окислительно-восстановительные реакции. Характеристика ОВР. Виды ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса.

Практика. Практическая работа «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций».

Тема 3.5. Каталитические и некаталитические реакции.

Теория. Понятия «катализ» и «катализатор». Виды катализаторов. Природные катализаторы. Ингибиторы.

Практика. Практическая работа «Влияние концентрации катализатора на скорость разложения пероксида водорода».

Раздел 4. Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Тема 4.1. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Теория. Скорость химической реакции. Ее зависимость от различных факторов- температуры, концентрации реагирующих веществ, площади соприкосновения веществ, природы веществ, катализатора.

Практика. Практическая работа «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции».

Тема 4.2. Изменение скорости химической реакции в зависимости от концентрации реагентов.

Теория. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

Практика. Практическая работа «Определение скорости химической реакции в зависимости от концентрации реагентов».

Тема 4.3. Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия.

Теория. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа химического равновесия.

Практика. Практическая работа «Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия».

Тема 4.4. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.

Теория. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия – температура, давление, концентрация веществ.

Практика. Практическая работа «Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия».

Раздел 5. Неметаллы

Тема 5.1. Водород.

Теория. Водород как химический элемент. Физические свойства водорода. Химические свойства водорода. Способы получения и применения водорода.

Практика. Практическая работа «Получение водорода путем разложения воды под действием электрического тока».

Тема 5.2. Галогены.

Теория. Галогены: фтор, хлор, бром, иод. Физические и химические свойства галогенов. Качественные реакции на галогены. Применение галогенов

Практика. Практическая работа «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде».

Тема 5.3. Сера и кислород. Кислородные соединения серы, серная кислота.

Теория. Халькогены – кислород и сера. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства кислорода и серы. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты. Сульфаты и сульфиты.

Практика. Практическая работа «Изучение физических свойств аллотропных модификаций серы с помощью датчика температуры».

Тема 5.4. Азот. Аммиак и его соли. Азотная кислота.

Теория. Азот. Физические и химические свойства азота. Аммиак и его свойства. Соли аммония. Азотная кислота и ее особые свойства.

Практика. Лабораторный опыт «Изучить основные свойства аммиака с помощью датчика электропроводности».

Практическая работа «Определение нитрат-ионов в питательном растворе».

Тема 5.5. Фосфор и его соединения.

Теория. Фосфор и его аллотропные модификации. Свойства фосфора. Оксиды фосфора (III) и (V). Фосфорная кислота и ее соли. Минеральные удобрения.

Практика. Практическая работа «Определение константы диссоциации фосфорной кислоты в зависимости от ее концентрации».

Тема 5.6. Углерод и кремний.

Теория. Углерод и кремний как представители 4 группы главной подгруппы. Свойства углерода и кремния. Оксиды углерода (II) и (IV). Оксид кремния (IV). Угольная и кремниевая кислоты и их соли.

Практика. Практическая работа «Определение содержания оксида углерода (IV) в атмосферном воздухе».

Раздел 6. Металлы

Тема 6.1. Металлы. Общие свойства. Щелочные металлы

Теория. Положение металлов в Периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева. Физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов. Щелочные металлы: физические и химические свойства, значение и применение. Соединения щелочных металлов.

Практика. Практическая работа «Тепловой эффект химической реакции гидроксида натрия с соляной кислотой».

Тема 6.2. Щелочноземельные металлы. Алюминий.

Теория. Щелочноземельные металлы: общая характеристика, свойства. Жесткость воды. Амфотерные свойства алюминия.

Практика. Практическая работа «Оценка общей жесткости воды».

Тема 6.3. Хром. Железо. Коррозия металлов. Сплавы.

Теория. Хром и железо- d-элементы. Свойства хрома: основные, амфотерные и кислотные. Свойства железа: основные и амфотерные. Виды коррозии металлов. Важнейшие сплавы металлов, используемые человеком.

Практика. Лабораторный опыт «Амфотерность Cr^{3+} ».

Практическая работа «Определение содержания железа в природной воде».

Раздел 7. Электролитическая диссоциация

Тема 7.1. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.

Теория. Понятие «электролитическая диссоциация». Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена

Практика. Практическая работа «Реакции ионного обмена».

Тема 7.2. Электролиты и неэлектролиты.

Теория. Электролиты и неэлектролиты. Сущность процесса электролитической диссоциации солей, щелочей, кислот. Уравнения диссоциации кислот.

Практика. Практическая работа «Изучение классификации веществ (электролиты и неэлектролиты) с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком электропроводности».

Тема 7.3. Влияние растворителя на диссоциацию.

Теория. Вода – универсальный растворитель. Диссоциация веществ в присутствии растворителя.

Практика. Практическая работа «Влияние растворителя на диссоциацию веществ»

Тема 7.4 Влияние концентрации раствора на диссоциацию

Теория. Роль растворителя в процессе электролитической диссоциации. Зависимость степени диссоциации от природы растворителя.

Практика. Практическая работа. «Изучение влияние концентрации раствора на диссоциацию с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком электропроводности».

Тема 7.5. Влияние температуры на диссоциацию.

Теория. Степень электролитической диссоциации. Роль молекул воды в процессе диссоциации. Зависимость степени диссоциации от концентрации электролита. Сравнение температур кипения электролитов и неэлектролитов.

Практика. Практическая работа «Измерение температур кипения электролитов и неэлектролитов с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком температуры».

Тема 7.6. Тепловой эффект растворения.

Теория. Что такое растворение. Признаки растворения. Растворение – физико-химический процесс.

Практика. Практическая работа «Тепловой эффект растворения веществ в воде».

Раздел 8. Проектно-исследовательская деятельность

Тема 8.1. Исследовательская работа.

Теория. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы. Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты исследовательской работы.

Практика. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом исследовательской работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы.

Характеристика предмета исследования. Формулирование цели. Составление плана исследовательской деятельности. Разработка программы эксперимента. Составление рабочего плана эксперимента и плана экспериментальной части исследовательской работы. Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители). Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Анализ собранной экспериментальной информации, оформление результатов проведенного исследования. Составления сводных таблиц и диаграмм. Формулировка выводов. Работа над рукописью исследовательской работы. Формирование приложений: выдержки из отчетных материалов, таблицы, графики. Создание текста устного выступления. Изготовление презентации и раздаточного материала на защиту. Участие в научной конференции.

Возможные темы:

1. Изучение щелочности различных сортов мыла и моющих средств.
2. Индикаторные свойства различных растений и цветов (с определением pH растворов).
3. Определение качества хлебопекарной муки и хлеба.

4. Определение качества кисломолочных продуктов.
5. Определение зависимости изменения рН цельного и пастеризованного молока от сроков хранения.
6. Изучение эффективности различных солевых грелок.
7. Конструирование «химических грелок», основанных на химических реакциях.
8. Синтез «малахита» в различных условиях.
9. Изучение коррозии железа в различных условиях.
10. Влияние света и кислорода на скорость разложения раствора иодида калия.
11. Определение качества водопроводной воды.
12. Жёсткость воды. Способы определения жёсткости воды.
13. Бумажная хроматография. Хроматографическое разделение веществ.
14. Хрустальное стекло. Можно ли использовать для хранения пищи?

9. Итоговое занятие

Практика. Презентация исследовательских проектов. Итоговая диагностика.

1.4. Планируемые результаты

К концу каждого этапа программы участник группы будет способен оценить изменение своих качественных характеристик, осознать собственные возможности и интересы в различных видах деятельности.

У учащихся сформируются:

предметные результаты:

учащиеся будут

знать основные методы исследования химических веществ;

раскрывать смысл закона сохранения массы веществ;

соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;

раскрывать смысл понятия «раствор»;

раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения реакций ионного обмена;

раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;

проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;

грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

учащиеся получают возможность научиться:

выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать

в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;

выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;

использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;

осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;

по итогам обучения по программе учащиеся демонстрируют следующие результаты:

научатся принципам работы на оборудовании цифровой лаборатории по химии;

изучат алгоритмы обработки экспериментальных результатов в цифровой образовательной среде;

изучат правилам техники безопасности при работе с экспериментальными установками;

научатся интегрировать различные блоки цифровой лаборатории для создания полноценной установки для выполнения физико-химического измерения;

научатся анализировать, обрабатывать экспериментальные данные, проверять достоверность полученных результатов;

метапредметные результаты:

разовьют познавательный интерес к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;

овладеют навыками проектной деятельности;

обучатся навыкам использования научно-популярной и справочной литературы, интернет-источников;

выработают навыки командной работы и публичных выступлений, докладов;

личностные результаты:

сформируют социальную активность, культуру проведения эксперимента и поведения в социуме;

сформируют самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

получат развитие личностные качества учащихся: самостоятельность, умение преодолевать трудности при изучении нового, наблюдательность, умение сравнивать и обобщать, умение выдвигать и защищать свои гипотезы;

повысят собственную самооценку на основе вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях различного уровня;

разовьют наблюдательность, внимание, способность к самостоятельному решению возникающих проблем.

Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных дней – 36.

Дата начала занятий – 10 сентября.

Дата окончания занятий – 31 мая (Приложение 1 к программе).

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в кабинете химии и учебной лаборатории по химии.

Санитарно-гигиеническая требования. Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться, и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

2.2.2. Перечень оборудования

Необходимое оборудование:

1. Стол ученический – 15
2. Стул ученический – 30
3. Стол учительский – 1
4. Стул учительский – 1
5. Шкаф для приборов – 1
6. Стол демонстрационный – 1
7. Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента общего назначения
8. Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии
9. Реактивы

- Набор № 1, №2 ОС «Кислоты».
- Набор № 3 ОС «Гидроксиды».
- Набор № 4 ОС «Оксиды металлов».
- Набор № 5 ОС «Металлы».
- Набор № 11 ОС «Карбонаты».
- Набор № 16 ОС «Нитраты».
- Набор № 17 ОС «Индикаторы».
- 10. Халаты и перчатки на каждого учащегося.

2.2.3. Информационное обеспечение.

1. Компьютер с монитором – 1 (для учителя)
2. МФУ – 1
3. Звуковые колонки – 1
4. Флэш-накопитель – 1
5. Ноутбук – 15 (на каждого обучающегося)
6. Интерактивная панель – 1
7. Точка проводного доступа - 1
8. Точка беспроводного доступа в интернет (Wi-Fi) – 1
9. Цифровая лаборатория по химии Z.LABS:
беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:
датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН;
датчик температуры;
датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм;
датчик оптической плотности 525 нм.
аксессуары:
кабель USB соединительный;
зарядное устройство с кабелем miniUSB;
USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy;
USB флеш-накопитель с ПО;
набор лабораторной оснастки.

2.2.4. Методическое обеспечение

1. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.
2. Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах»).
3. Методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории.

В процессе реализации программы используются различные методы обучения:

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ работы с цифровым и лабораторным оборудованием);

практически-действенные (технологии подключения цифрового оборудования к лабораторным установкам в процессе решения практических задач);

проблемно-поисковые (анализ проблемной ситуации по способам измерения наблюдаемой экспериментальной величины);

методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (сборка установок, обработка результатов, анализ и достоверность полученных данных);

информационные (лекция; семинар; беседа; речевая инструкция по технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и её результата).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);

практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с лабораторным оборудованием);

наблюдения (анализ экспериментальных данных в процессе исследовательской деятельности). Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие типы занятий:

комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при работе с экспериментальной установкой);

теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);

контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через защиту практической работы);

практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении экспериментальных заданий, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

вводное занятие (проводится в начале курса с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы).

Организация рабочего пространства обучающегося осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения от компьютера с цифровой лаборатории. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

2.2.5. Дидактические материалы

1. Учебные пособия: лабораторный практикум, заполнение сравнительных схем.
2. Компьютерные презентации, составленные педагогом.
3. Инструкции к сборке установок для экспериментов.
4. Инструкции к практическим работам, опытам.
5. Тематические тексты.
6. Контрольно-измерительные материалы (задачи, уравнения реакций, тесты).

2.2.6. Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее специальное образование по специализации химического направления, а также обладать необходимыми знаниями по детской психологии.

2.3. Формы аттестации

Программой предусмотрены входной, текущий контроль и промежуточная аттестация. Входной контроль проводится в целях определения начальных знаний у учащихся, проводится в форме тестирования.

Текущий контроль осуществляется по окончании изучения тем. Проводится в формах: опрос, наблюдение, самостоятельная практическая работа, отчёты о работе.

Текущий контроль осуществляется в конце каждого занятия.

Промежуточный (итоговый) контроль проводится в конце учебного года. Форма проверки – защита проектных и исследовательских работ.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов по программе при проведении текущего контроля являются:

- журнал посещаемости объединения «ХимТех»;
- работы, выполненные учащимися в ходе освоения программы;
- грамоты и дипломы учащихся;
- отзывы родителей, коллег о работе объединения.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов программы при проведении промежуточной аттестации являются:

протоколы по итогам конкурсов естественнонаучного направления учащихся на уровне школы и муниципальном уровне;

приказы органов управления образования об итогах конкурсов естественнонаучного направления учащихся муниципального и регионального уровней.

Формами предъявления и демонстрации образовательных результатов программы являются:

итоговые проектно-исследовательские работы по результатам освоения образовательной программы;

проектно-исследовательские работы учащихся, подготовленные для участия в конкурсах естественнонаучного направления различного уровня (муниципального, регионального, всероссийского);

грамоты и дипломы учащихся.

2.4. Оценочные материалы

При проведении текущей и промежуточной диагностики по программе учитываются:

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

Высокий уровень – учащийся освоил весь объем химических знаний 80-100%, предусмотренных программой за конкретный период. Обучающийся знает теоретические закономерности наблюдаемых явлений, умеет их определить исходя из экспериментальных наблюдений и глубоко понимает процессы химических явлений. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Средний уровень – у учащихся объем усвоенных химических знаний составляет 50-70%. Обучающийся знает теоретические закономерности, но испытывает сложности для их обнаружения из экспериментальных данных и поэтому для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема химических знаний, предусмотренных программой. Обучающийся знает фрагментарно изученные физико-химические и химические процессы и закономерности. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

Критерии уровня практических навыков и умений:

Высокий уровень. Самостоятельный выбор методов анализа и обработки экспериментальных результатов, свободное владение программным обеспечением цифровой образовательной среды.

Средний уровень. У учащихся объем усвоенных химических умений и навыков составляет 50-70%, требуется периодическое консультирование о том, какие методы используются при анализе результатов измерений, программирование параметров в цифровой среде.

Низкий уровень. Учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных химических умений и навыков, требуется постоянная консультация педагога при программировании параметров в цифровой среде. Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

В процессе реализации программы проводится оценка образовательных результатов. С этой целью разработан диагностический инструментарий: тестовые задания, карточки, алгоритмы заданий, игр, диагностические тесты для фиксации и обобщения достижений учащихся.

В целях изучения целевого запроса разработаны:
анкета для учащихся «Потребность в достижениях»;
анкета «Образовательные потребности учащихся» (приложение 3 к программе).

2.5. Методические материалы

Методы организации занятий:

методы практико-ориентированной деятельности: методы наблюдений; письменные работы (конспект, отчёты);

словесные методы обучения: объяснение, рассказ, беседа;

метод наблюдения: запись наблюдений; оформление лабораторных работ; исследовательские методы: проведение опытов;

метод проектов;

практические занятия;

создание проблемных ситуаций: постановка проблемного вопроса; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы учащимися: поиск и отбор аргументов, фактов и доказательств;

самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему; поиск ответов с использованием «опор» (опорных таблиц).

наглядный метод обучения: таблицы, схемы, графики; модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы.

В основу разработки программы положены *педагогические технологии* на основе личностно-ориентированного и системно-деятельного подходов.

Основные формы и методы обучения

В ходе реализации программы используются следующие формы обучения:

По охвату детей:

групповые,

По характеру учебной деятельности:

беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);

защита практической работы (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);

практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью сборки установок и отработки результатов экспериментальных исследований);

наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, природных явлений);

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение экспериментальных заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными цифровыми датчиками и лабораторным оборудованием. Участие детей в фестивалях, конкурсах, экспериментальных турах олимпиад разных уровней, что является основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков ребенка.

Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование, информационное обеспечение.	Теоретическая работа. Групповая, беседа, самостоятельный поиск информации	Тестирование
2	Первоначальные химические понятия	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	Опрос, наблюдение, практическая работа, дискуссия
3	Экспериментальные основы химии	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	Опрос, наблюдение, практическая работа, дискуссия
4	Химические	Кабинет химии и	Теоретическая и	Опрос,

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
	реакции.	лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	наблюдение, практическая работа, дискуссия
5	Скорость химической реакции. Химическое равновесие.	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	Опрос, наблюдение, практическая работа, дискуссия
6	Неметаллы	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	Опрос, наблюдение, практическая работа, дискуссия
7	Металлы	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	Опрос, наблюдение, практическая работа, дискуссия, тестирование
8	Электролитическая диссоциация.	Кабинет химии и лаборатория, химическое	Теоретическая и практическая работа.	Опрос, наблюдение,

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
		оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Групповая, практическая работа, отчет, беседа, наблюдение, наглядный метод обучения, объяснение, создание проблемных ситуаций.	практическая работа, дискуссия
9	Проектно-исследовательская деятельность	Кабинет химии и лаборатория, химическое оборудование и реактивы, цифровые датчики, информационное обеспечение, методические рекомендации к лабораторным опытам по химии с использованием цифровой лаборатории, инструкции к практическим работам	Теоретическая и практическая работа. Групповая, метод проектов	Защита проектов
10	Итоговое занятие	Кабинет химии, информационное обеспечение.	Теоретическая работа. Самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему	Тестирование

2.6. Воспитательный потенциал программы

Воспитательная работа в рамках программы (наименование) направлена на:

развитие:

понимания значения науки в жизни российского общества;

интереса к личностям деятелей российской и мировой науки;

уважения к научным достижениям российских учёных;

экологической культуры, навыков охраны природы, сбережения природных ресурсов;

стремления и умения применять научные знания в природной среде;

воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к химии, ее традициям;

развитие доброжелательности в оценке технологической и исследовательской культуры товарищей и критическое отношение к своим работам;

воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы;

осознание мотивации к исследованиям;

воспитание ответственности за результаты своего труда;

установку на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях города, учреждения, объединения:

благотворительных акциях, выставках, мастер-классах, лекциях, беседах;

конкурсных программах различного уровня, направленных на развитие творческих способностей учащихся и интереса к естественнонаучной (Приложение 2 к программе)

Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышение интереса к творческим занятиям и уровня личностных достижений учащихся (победы в конкурсах), привлечение родителей к активному участию в работе объединения «ХимТех».

2.7. Список литературы

для педагога:

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н.С. Ахметов, М.К. Азимова, Л.И. Бадыгина. – М.: Высшая школа; Издание 4-е, испр., 2018. – 368 с.

2. Бахтиярова, Ю.В., Миннуллин, Р.Р., Галкин, В.И. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та. 2014. – 144 с.

3. Беспалов, П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием детского технопарка «Школьный кванториум» 8-9 классы. Методическое пособие. \ П.И. Беспалов. – М.: Центр естественно-научного и математического образования, 2021. – 121с.

4. Власов, Л. Занимательно о химии / Л. Власов, Д. Трифионов. – М.: Молодая Гвардия, 2017. – 256 с.

5. Груздева, Н.В., Лаврова, В.Н., Муравьев, А.Г. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас. – СПб.: Крисмас+. 2006. – 105 с.

6. Дорофеев, М.В. Реализация образовательных программ по химии с использованием детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень). Методическое пособие. \ М.В. Дорофеев. – М.: Центр естественнонаучного и математического образования, 2021. – 161с.

7. Зимон, А.Д. Популярная физическая химия. – М.: Научный мир. 2005. – 176 с.

8. Маршелл, Э. Биофизическая химия / Э. Маршелл. – М.: Мир, 2019. – 358 с.

9. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Золотова Ю.А. – М.: Лаборатория знаний. 2017. – 462 с.

10. Полупаненко, Е.Г. Школьный химический эксперимент. – Луганск: Книта. 2018. – 176 с.

11. Пономарев В.Е. Реализация образовательных программ по химии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием детского технопарка «Школьный кванториум». Методическое пособие. \ В.Е. Пономарев. – М.: Центристественно-научного и математического образования, 2021. – 57с.

12. Ферсман, А.Е. Занимательная геохимия. Химия земли / А.Е. Ферсман. – М.: Пальмира, 2016. – 341.

Информационные средства Интернет-ресурсы:

Видеоматериалы по работе на платформе Z.LABS

<https://www.youtube.com/watch?v=daQGZ1k5nac>

для учащихся:

1. Леенсон, И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. – М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. – 347 с.

2. Леенсон, И.А. Занимательная химия. Часть 1. – М.: Дрофа. 1996. – 176 с.

3. Леенсон, И.А. Занимательная химия. Часть 2. – М.: Дрофа. 1996. – 224 с.

4. Полинг, Л. Общая химия / Л. Полинг. – М.: Мир, 2018. – 584 с.

5. Приложение к цифровой лаборатории. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии.

Информационные средства Интернет-ресурсы:

Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8-9 классов общеобразовательной школы.

<http://www.chem.msu.ru/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog21>.

Аналитическая химия, Фоксфорд:

https://www.youtube.com/watch?v=S-ZJSi2qTOo&ab_channel=%D0%A4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://school-collection.edu.ru/catalog>.

Календарный учебный график
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа «ХимТех» (стартовый уровень)

год обучения: 1
 группа: 1

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Теоретическое занятие	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в химической лаборатории.	хим. кабинет и хим. лаборатория	-
2				Практическое занятие	1	Вводное занятие. Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений. Использование датчика температуры платинового для определения температуры воды. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение жидкости.	хим. лаборатория	Тестирование
Раздел 1. Первоначальные химические понятия								
3-4				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Вещество. Химический элемент. Химическая реакция. Практическая работа «Разложение воды электрическим током».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
5-6				Теоретическое занятие, практическое	2	Основные понятия и законы химии. Практическая работа «Закон сохранения массы вещества».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн

				занятие				ая практическая работа Дискуссия
Раздел 2. Экспериментальные основы химии.								
7-8				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Правила работы в лаборатории. Практическая работа «Изучение строения пламени спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика температуры».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
9-10				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Практическая работа «До какой температуры можно нагреть вещество».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
11- 12				Практическое занятие	2	Практическая работа «Определение водопроводной и дистиллированной воды». Практическая работа «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».	хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
Раздел 3. Химические реакции								
13- 14				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Классификация химических реакций. Практическая работа «Определение теплового эффекта реакции разложения гидроксида меди (II)»	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа

								Дискуссия
15-16				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Гомогенные и гетерогенные реакции. Практическая работа «Определение скорости гетерогенной реакции»	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
17-18				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Экзо- и эндотермические реакции Практическая работа «Определение теплового эффекта экзотермической реакции».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
19-20				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Окислительно-восстановительные реакции. Практическая работа «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
21-22				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Каталитические и некаталитические реакции. Практическая работа «Влияние концентрации катализатора на скорость разложения пероксида водорода»	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
Раздел 4. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.								
23-24				Теоретическое занятие, практическое	2	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Практическая работа «Изучение влияния	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн

				занятие		различных факторов на скорость реакции».		ая практическая работа Дискуссия
25-26				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Изменение скорости химической реакции в зависимости от концентрации реагентов. Практическая работа «Определение скорости химической реакции в зависимости от концентрации реагентов».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
27-28				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия. Практическая работа «Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
29-30				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия. Практическая работа «Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
Раздел 5. Неметаллы								
31-32				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Водород. Практическая работа «Получение водорода путем разложения воды под действием электрического тока».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия

33-34				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Галогены Практическая работа «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
35-36				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Сера и кислород. Кислородные соединения серы, серная кислота. Практическая работа «Изучение физических свойств аллотропных модификаций серы с помощью датчика температуры».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
37-38				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Азот. Аммиак и его соли. Азотная кислота. Лабораторный опыт «Изучить основные свойства аммиака с помощью датчика электропроводности». Практическая работа «Определение нитрат-ионов в питательном растворе».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
39-40				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Фосфор и его соединения. Практическая работа «Определение константы диссоциации фосфорной кислоты в зависимости от ее концентрации».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
41-42				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Углерод и кремний. Практическая работа «Определение содержания оксида углерода (IV) в атмосферном воздухе».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая

								работа Дискуссия
Раздел 6. Металлы								
43-44				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Металлы. Общие свойства. Щелочные металлы Практическая работа «Сравнительная характеристика восстановительных способностей металлов».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
45-46				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Щелочноземельные металлы. Алюминий. Практическая работа «Оценка общей жесткости воды».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
47-48				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Хром. Железо. Коррозия металлов. Сплавы. Лабораторный опыт «Амфотерность Cr^{3+} ». Практическая работа «Определение содержания железа в природной воде».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
Раздел 7. Электролитическая диссоциация								
49-50				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Практическая работа «Реакции ионного обмена».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельная практическая работа Дискуссия
51-				Теоретическое	2	Электролиты и неэлектролиты.	хим. кабинет	Наблюдение

52				занятие, практическое занятие		Практическая работа «Изучение классификации веществ (электролиты и неэлектролиты) с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком электропроводности».	и хим. лаборатория	Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
53- 54				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Влияние растворителя на диссоциацию. Практическая работа «Влияние растворителя на диссоциацию веществ»	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
55- 56				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Влияние концентрации раствора на диссоциацию. Практическая работа. «Изучение влияние концентрации раствора на диссоциацию с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком электропроводности».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
57- 58				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Влияние температуры на диссоциацию. Практическая работа «Измерение температур кипения электролитов и неэлектролитов с использованием цифровой лаборатории Z.LABS с датчиком температуры».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа Дискуссия
59- 60				Теоретическое занятие, практическое занятие	2	Тепловой эффект растворения веществ в воде. Практическая работа «Тепловой эффект растворения веществ в воде».	хим. кабинет и хим. лаборатория	Наблюдение Опрос Самостоятельн ая практическая работа

								Дискуссия
Раздел 9. Проектно-исследовательская деятельность								
61 - 70				Теоретическое занятие, практическое занятие	10	Исследовательская работа	хим. Кабинет и хим. Лаборатория	Защита проектов
71 - 72				Теоретическое занятие	2	Итоговое занятие	хим. Кабинет и хим. Лаборатория	Тестирование

**Календарный план воспитательной работы
объединения «ХимТех» на 2024-2025 уч. год**

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1.	День открытых дверей «Знакомство с направлением «ХимТех»	очно	сентябрь
2.	Интерактивная игра «Кто хочет стать отличником по химии?»	очно	октябрь
4.	Интеллектуальная игра по химии «Что? Где? Когда?»	очно	ноябрь
6.	Вечер «Новогодняя химическая елка»	очно	декабрь
7.	Неделя естественно-общественных предметов: день химии «Школа волшебства»	очно	январь
8.	Неделя науки: «Занимательные опыты по химии для младших школьников»	очно	февраль
9.	Слайд-программа «Химические тайны запахов»	очно	март
10.	Химический турнир «Мир вокруг нас»	очно	апрель
11.	Физкультурно-химическая эстафета	очно	май

1. Тест-опросник

«Потребность в достижении цели. Шкала оценки потребности в достижении успеха»

Методика Орлова Ю.М.

Инструкция

Вам предлагается ряд утверждений. Если Вы согласны с высказыванием, то рядом с его номером напишите "да" или поставьте знак "+", если не согласны - "нет" ("-").

1. Думаю, что успех в жизни, скорее, зависит от случая, чем от расчета.
2. Если я лишусь любимого занятия, жизнь для меня потеряет всякий смысл.
3. Для меня в любом деле важнее не его исполнение, а конечный результат.
4. Считаю, что люди больше страдают от неудач на работе, чем от плохих взаимоотношений с близкими.
5. По моему мнению, большинство людей живут далекими целями, а не близкими.
6. В жизни у меня было больше успехов, чем неудач.
7. Эмоциональные люди мне нравятся больше, чем деятельные.
8. Даже в обычной работе я стараюсь усовершенствовать некоторые ее элементы.
9. Поглощенный мыслями об успехе, я могу забыть о мерах предосторожности.
10. Мои близкие считают меня ленивым.
11. Думаю, что в моих неудачах повинны, скорее, обстоятельства, чем я сам.
12. Терпения во мне больше, чем способностей.
13. Мои родители слишком строго контролировали меня.
14. Лень, а не сомнение в успехе вынуждает меня часто отказываться от своих намерений.
15. Думаю, что я уверенный в себе человек.
16. Ради успеха я могу рискнуть, даже если шансы невелики.
17. Я усердный человек.
18. Когда все идет гладко, моя энергия усиливается.
19. Если бы я был журналистом, я писал бы, скорее, об оригинальных изобретениях людей, чем о происшествиях.
20. Мои близкие обычно не разделяют моих планов.
21. Уровень моих требований к жизни ниже, чем у моих товарищей.
22. Мне кажется, что настойчивости во мне больше, чем способностей.
23. Я мог бы достичь большего, освободившись от текущих дел.

Ключ к тесту - опроснику Орлова

Ответы «Да» («+») на вопросы: 2, 6, 7, 8, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 23.

Ответы «Нет» («-») на вопросы: 1, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 20.

Обработка результатов

За каждый ответ совпадающие с ключом ставится 1 балл, ответы суммируются.

Интерпретация и расшифровка методики Орлова

0 – 6 баллов – низкая потребность в достижениях.

7 – 9 баллов – пониженная потребность в достижениях.

10 – 15 баллов – средняя потребность в достижениях. 16 - 18 баллов - повышенная потребность в достижениях.

19 – 23 баллов – высокая потребность в достижениях.

Лица с высоким уровнем потребности в достижениях отличаются следующими чертами:

настойчивостью в достижении своих целей;

неудовлетворенностью достигнутым;

постоянным стремлением сделать дело лучше, чем раньше;

склонностью сильно увлекаться работой;

стремлением в любом случае пережить удовольствие успеха;

неспособностью плохо работать;

потребностью изобретать новые приемы работы в исполнении самых обычных дел;

отсутствием духа соперничества, желанием, чтобы и другие вместе с ними пережили успех и достижение результата;

неудовлетворенностью легким успехом и неожиданной легкостью задачи;

готовностью принять помощь и помогать другим при решении трудных задач, чтобы совместно испытать радость успеха.

2. Анкета «Образовательные потребности учащихся»

Дорогой друг!

Какие цели ты ставишь перед собой, занимаясь в объединении «ХимТех», и в какой степени можешь их достичь?

Внимательно прочитай предложенные варианты и в графе «Выбор» отметь знаком «+» ответы, соответствующие твоим целям.

Далее в графе «Степень удовлетворения» постарайся определить, в какой степени твои цели реализуются.

Варианты ответа	Выбор	Степень удовлетворения		
		Полностью	Частично	Нет
узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень				
научиться какой-либо конкретной деятельности				
с пользой провести свободное время				
развить свои творческие способности				
найти новых друзей и общаться с ними				
заниматься с интересным педагогом				
исправить свои недостатки				
преодолеть трудности в учебе				
научиться самостоятельно приобретать новые знания				
получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии				
хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность				
увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества				
хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке				
что еще				

Напиши, пожалуйста:

1. Фамилию, имя _____
2. Сколько тебе лет _____
3. В каком объединении ты занимаешься? _____

4. Сколько лет ты занимаешься в этом объединении? _____

Обработка анкет и интерпретация результатов.

При обработке анкет ответы учащихся группируются по категориям образовательных потребностей.

Для 14-17 лет:

<i>познавательные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень– научиться какой-либо конкретной деятельности– научиться самостоятельно приобретать новые знания
<i>потребности коррекции и компенсации</i>	<ul style="list-style-type: none">– с пользой провести свободное время– исправить свои недостатки– преодолеть трудности в учебе
<i>коммуникативные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– найти новых друзей и общаться с ними– заниматься с интересным педагогом
<i>потребности эмоционального комфорта</i>	<ul style="list-style-type: none">– хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность– хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке
<i>потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации</i>	<ul style="list-style-type: none">– увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества– развить свои творческие способности
<i>профориентационные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии

Логику обработки анкет целесообразно построить следующим образом. Сначала анализируются анкеты каждого учащегося и выявляются индивидуальные потребности детей. На основе этого с помощью метода процентного соотношения определяется рейтинг и особенности потребностей учебной группы, всего детского коллектива.

Следует учитывать, что образовательные потребности учащихся меняются с возрастом, по мере освоения образовательной программы. Поэтому целесообразно проводить данную методику регулярно, не менее одного раза в год.

3. Текущий контроль

3.1. Техника безопасности в кабинете химии.

1. В кабинете химии вещества и посуду можно брать:

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1) с разрешения лаборанта | 3) с разрешения учителя |
| 2) самостоятельно | 4) только с товарищем |

2. Для ознакомления с запахом вещества нужно сделать движение ладонью

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1) в сторону сосуда | 4) в сторону приближающегося учителя |
| 2) в сторону своего носа | |
| 3) в сторону прохода | |

3. При нагревании отверстие пробирки должно быть направлено в:

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| 1) вашу сторону | 3) сторону прохода между партами |
| 2) сторону соседа | 4) сторону учителя |

4. Верны ли следующие суждения?

А. При работе со спиртовкой нельзя зажигать одну спиртовку от другой.

Б. Без указания учителя нельзя смешивать неизвестные вещества.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) оба суждения верны |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

5. Самая высокая температура в:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) нижней части пламени | 3) средней части пламени |
| 2) верхней части пламени | 4) над верхней частью пламени |

6. Из кабинета химии вещества и посуду можно выносить:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) с разрешения учителя | 3) с разрешения директора |
| 2) самостоятельно | 4) никогда |

7. Для ознакомления с запахом вещества нужно:

- 1) поднести пробирку к носу
- 2) попросить соседа понюхать
- 3) держать пробирку на расстоянии вытянутой руки
- 4) движением ладони направить поток воздуха от пробирки к носу

8. При нагревании отверстие пробирки должно быть направлено в:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1) сторону соседа | 3) вашу сторону |
| 2) сторону прохода между партами | 4) сторону учителя |

9. Верны ли следующие суждения?

А. В кабинете нельзя есть, но пить можно.

Б. С разрешения учителя можно пробовать вещества.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) оба суждения верны |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

10. Если просыпал вещество, то нужно:

- 1) тихонько смести, чтоб никто не заметил
- 2) вскочить с места и выбежать из класса
- 3) позвать учителя
- 4) быстро собрать все в пробирку

Критерии оценивания ответов на вопросы к опросу

Баллы	Характеристика ответов
0	Учащийся не отвечает на поставленный вопрос
1	Не полностью ответил на вопрос
2	Дал полный ответ, но с небольшими неточностями
3	Дал полный развернутый ответ на поставленный вопрос

3.2. Теория электролитической диссоциации.

1. К хорошо растворимым электролитам относятся:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) гидроксид цинка | 3) сульфид бария |
| 2) фосфат цинка | 4) карбонат бария |

Ответ:

2. Наибольшее число ионов образуется при растворении 1 моль вещества:

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1) хлорида калия | 3) хлорида железа (III) |
| 2) хлорида бария | 4) сульфата железа (III) |

Ответ:

3. Вставьте пропущенное слово.

Концентрированный раствор некоторого вещества не проводит электрический ток. При добавлении к концентрированному раствору двукратного объёма воды электропроводность раствора немного увеличилась. При дальнейшем добавлении воды электропроводность сначала увеличилась, а затем перестала изменяться. Вещество относится к _____ электролитам.

4. В 1 л воды растворены 1 моль хлорида калия и 1 моль иодида натрия. Из каких двух других солей можно приготовить раствор такого же состава?

Выберите из перечня:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) хлорид натрия; | 4) нитрат натрия; |
| 2) нитрат калия; | 5) сульфат натрия. |
| 3) иодид калия; | |

Ответ:

5. Установите соответствие между признаками реакций и исходными веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А)  Б)  В) 

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) Карбонат натрия и соляная кислота
- 2) Хлорид меди (II) и гидроксид калия
- 3) Сульфат железа (III) и гидроксид натрия

4) Карбонат натрия и хлорид кальция

Ответ:

6. Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции:



1) FeO

3) FeCl₂

5) H₂O

2) Fe

4) KOH

6) FeCl₃

Ответ:

7. При применении цинка в качестве микроудобрения его вносят из расчёта 4 кг кристаллогидрата сульфата цинка ZnSO₄ · 7H₂O на гектар.

Сколько это составляет в пересчёте на ионы Zn²⁺? Запишите число с точностью до целых.

Ответ: г.

8. Что общего в растворах, имеющих кислотную среду? (Краткий ответ.)

Критерии оценивания работы по химии

Верное выполнение каждого из заданий 1-3, 8 оценивается 1 баллом. За полный правильный ответ на каждое из заданий 4-7 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	3	5	231
2	4	6	34*
3	Слабый	7	906
4	13*	8	Указано наличие ионов водорода

*Порядок следования цифр в ответе не имеет значения.

4. Итоговая аттестация

Итоговой аттестацией является разработка и публичная защита проекта.

5. Практические работы

5.1. Практическая работа «Изучение строения пламени»

Теоретическая часть

Горение – сложный процесс, сопровождающийся выделением энергии, как правило, в виде тепла и света. Различают гомогенное горение (например, при работе газовой горелки), и гетерогенное горение (например, горение

спирта и сухого горючего). В рассмотренных примерах пламя имеет сходное строение. В нём можно выделить три части.

1) Внутренний конус темного цвета (в случае газовой горелки синего цвета) с низкой температурой $\sim 300\text{—}500\text{ }^\circ\text{C}$. Здесь происходит испарение и разложение горючего вещества.

2) Средний восстановительный конус состоит из смеси воздуха и горящего газа. Здесь под влиянием более высокой температуры ($1500\text{--}1800^\circ\text{C}$) продукты испарения и разложения горючих веществ активно реагируют с кислородом. Если часть углерода остаётся свободной, то его мельчайшие частицы раскаляются и придают пламени яркое свечение.

Эта часть пламени богата угарным газом CO – сильным восстановителем, поэтому её называют восстановительной. Точка наиболее высокой температуры находится на острие восстановительного конуса.

3) Внешний окислительный конус образует невидимую оболочку, окружающую пламя. Здесь под влиянием значительного притока кислорода воздуха происходит полное окисление горючего вещества до CO_2 и H_2O (при горении сухого горючего на основе уротропина также образуется N_2). При этом остаётся избыток кислорода, который при высокой температуре обладает высокой окислительной активностью, поэтому внешняя часть пламени называется окислительной.

Используя поддув воздуха, можно увеличить температуру пламени.

Практическая часть

Цель опыта: изучить строение пламени, определить температуру в разных его зонах при использовании различных источников тепла.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик температуры термопарный.

Дополнительное оборудование: штатив с зажимом; держатель для пробирок; спиртовка.

Материалы и реактивы: спирт этиловый; сухое горючее; свеча.

Техника безопасности:

1. Работа связана с открытым пламенем — берегитесь ожога.
2. Термопара после извлечения из пламени остывает не сразу — берегитесь ожога.
3. В спиртовке содержится горючая жидкость.

Инструкция к выполнению:

1. Подключите высокотемпературный датчик (термопару) к регистратору данных (компьютеру). Закрепите датчик в штативе так, чтобы его кончик касался фитиля спиртовки.

2. Зажгите спиртовку. Когда показания стабилизируются, запишите значение температуры на схеме пламени (*рис. 1*).



Рис. 1. Точки измерения температуры пламени

3. Перемещайте датчик температуры в следующую точку пламени в соответствии со схемой. Для этого ослабляйте муфту и перемещайте её (вместе с лапкой и датчиком) в нужное место. Когда показания стабилизируются, снова заносите значение температуры в соответствующей точке на схему.

4. Так измерьте температуру во всех точках пламени, отмеченных на схеме.

5. Повторите действия со свечой и сухим горючим.

6. *Обратите внимание!* При изучении строения пламени сухого горючего используется 1/4 часть таблетки. Кусочек горючего помещают на керамическую плитку.

7. Внесите в пламя спиртовки на полминуты пробирку. Извлеките пробирку из пламени и рассмотрите её поверхность.

8. Повторите опыт со свечой. Какого цвета образовался налёт? Что это за вещество?

Результаты измерений/наблюдений

№	Источник теплоты	Температура около фитиля (кусочка горючего)	Температура в средней части пламени	Температура в верхней части пламени	Что образовалось на поверхности пробирки
1	Спиртовка				
2	Свеча				
3	Сухое горючее				

Выводы:

В выводах указать, какой источник теплоты предпочтительно использовать в химической лаборатории и почему.

Контрольные вопросы:

1. Какой источник пламени был использован?
2. Какая часть пламени самая горячая?
3. До какой максимальной температуры удаётся прогреть термопару?
4. Что горячее – центр пламени или края?
5. Почему спиртовка горит почти бесцветным пламенем, а свеча – светящим? Можно ли использовать свечи в лаборатории вместо спиртовок?
6. Какие продукты горения одинаковы у спиртовки и свечи?

7. Задание для подготовки к ГИА, ВПР

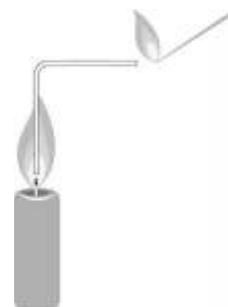
При нагревании твёрдых веществ в пробирке необходимо:

- 1) взять пробирку в руки и нагревать ту часть, где лежит вещество;
- 2) закрепить пробирку в штативе и нагревать ту часть, где лежит вещество;
- 3) взять пробирку в руки, прогреть всю пробирку, а затем ту часть, где лежит вещество;
- 4) закрепить пробирку в штативе, прогреть всю пробирку, а затем ту часть, где лежит вещество.

Правильный ответ: 4.

8. Задание для развития функциональной грамотности

В книге Майкла Фарадея «История свечи» автор описывает опыт, который он демонстрировал на своих лекциях. В пламя свечи он помещал изогнутую стеклянную трубку. Один конец трубки опускался недалеко от фитиля, второй выводился на несколько сантиметров от пламени. Через некоторое время к концу трубки подносили горящую лучину. Появлялось пламя, которое существовало отдельно от пламени свечи. Как можно объяснить это явление?



Ответ:

В этой части пламени происходит испарение парафина. Пары парафина на воздухе, при поджигании, загораются.

Дополнительная информация

Фарадей М. История свечи: Пер. с англ./Под ред. Б. В. Новожилова. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 128 с.: ил. — (Библиотечка «Квант»).

5.2. Практическая работа «Определение водопроводной и дистиллированной воды»

1. Теоретическая часть

Водопроводная вода содержит растворённые соли, которые влияют на её свойства. В частности, примеси солей обуславливают электропроводность водопроводной воды. Дистиллированная вода не содержит солей, а значит, будет обладать меньшей электропроводностью. Таким образом, с помощью датчика электропроводности можно отличить дистиллированную воду от водопроводной.

Кроме физических методов анализа, можно использовать химические методы для определения воды. При действии различных реагентов соли в водопроводной воде дают специфические реакции, например помутнение. Появление мути в воде обусловлено образованием нерастворимого в воде осадка. В дистиллированной воде нет солей. Поэтому помутнение не наблюдается. При выпаривании водопроводной воды также можно наблюдать выделение солей.

2. Практическая часть

Цель работы: сформировать у школьников представление, что свойства чистого и загрязнённого вещества различаются, и осознание того, что для опытов нужно использовать дистиллированную воду. Сформировать навык определения объекта по его свойствам на основе обучающей выборки. При этом принцип работы датчика электропроводности понимать необязательно – достаточно увидеть различие показаний.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик электропроводности, цифровой микроскоп.

Дополнительное оборудование: химический стакан; спиртовка пробирки; штатив для пробирок; предметное стекло; пипетка; тигельные щипцы.

Материалы и реактивы: спирт этиловый или сухое горючее; 1%-ный раствор нитрата серебра; 1%-ный раствор хлорида бария.

Техника безопасности:

1. Растворы нитрата серебра и хлорида бария требуют осторожного обращения.

2. При попадании на кожу рук смыть капли под струёй воды.

Инструкция к выполнению:

1. Определение вод с помощью датчика электропроводности.

В химический стакан налейте дистиллированную воду, погрузите в неё датчик электропроводности. Запишите значение в таблицу. Вылейте дистиллированную воду, налейте водопроводную и запишите значение электропроводности.

Результаты измерений / наблюдений

Вода	Значение электропроводности
Дистиллированная	
Водопроводная	

2. Определение вод с помощью химических реактивов.

В одну пробирку налейте дистиллированную воду, в другую – водопроводную. В обе добавьте по 2—3 капли раствора нитрата серебра. Запишите наблюдения в таблицу.

Обратите внимание на структуру осадка. То же самое проделайте с раствором хлорида бария.

Результаты измерений / наблюдений

Реактив	Дистиллированная вода	Водопроводная вода
Нитрат серебра		
Хлорид бария		

3. Определение вод с помощью выпаривания.

На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии по одной капле дистиллированной и водопроводной воды. Зажмите стекло в тигельных щипцах. Осторожно нагрейте стекло, держа его высоко от пламени спиртовки.

Обратите внимание! Нельзя нагревать стекло в пламени. Под воздействием высокой температуры стекло лопнет.

Закончите нагревание стекла, когда вода полностью испариться. Что остаётся на стекле? Рассмотрите остаток на стекле с помощью микроскопа.

4. Экспериментальная задача:

1) В двух пронумерованных пробирках находится минеральная вода и водопроводная вода. Как различить содержимое пробирок?

2) Составьте план определения вод и реализуйте его.

Выводы:

Указать, как можно различить дистиллированную воду и водопроводную.

Контрольные вопросы:

В химической лаборатории требуется приготовить раствор хлорида бария. Какую воду необходимо взять и почему?

Задание для подготовки к ГИА, ВПР

В какой из перечисленных ниже групп находятся только смеси?

1) Азот, кислород, дистиллированная вода

2) Воздух, водопроводная вода, молоко

3) Нефть, золото, углекислый газ

4) Почва, медь, сера

3. Задание для развития функциональной грамотности

Расположите пробы воды в порядке возрастания их солёности.

А) Водопроводная вода

Б) Дождевая вода

В) Морская вода

Г) Вода озера Баскунчак (или Мёртвого моря)

Запишите получившуюся последовательность букв.

5.3. Практическая работа «Влияние растворителя на диссоциацию»

1. Теоретическая часть

Во многих хлоридах переходных металлов связи имеют в значительной мере ковалентный характер. Малополярные растворители (спирт или ацетон) сольватируют молекулы целиком. При добавлении воды она сольватирует ионы, вызывая электролитическую диссоциацию. Цвет раствора при этом изменяется, а электропроводность резко возрастает.

2. Практическая часть

Цель работы: сформировать представление о роли растворителя в электролитической диссоциации.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик электропроводности.

Дополнительное оборудование: два высоких химических стакана (50 мл); стеклянная палочка.

Материалы и реактивы: CuCl_2 безводный (имеет коричневый цвет. Получают, нагревая кристаллогидрат в чашке для выпаривания. Хранят в плотно закрытом сосуде); ацетон или спирт.

Техника безопасности:

1. Спирт и ацетон – горючие вещества. Не использовать открытое пламя. Специальные меры безопасности при работе с горючими жидкостями. Избегать попадания солей меди на кожу и одежду, так как они ядовиты.

2. При попадании смыть холодной водой без мыла.

Инструкция к выполнению:

1. В химический стакан насыпьте ~0,5 г безводного хлорида меди (II) CuCl_2 и налейте ~25 мл спирта или ацетона.
2. Растворите вещество, перемешивая содержимое стакана стеклянной палочкой. Если растворить соль полностью не удаётся, аккуратно слейте полученный раствор в другой стакан.
3. Погрузите в раствор щуп датчика электропроводности и измерьте электропроводность.
4. *Обратите внимание* на цвет раствора. Прилейте к раствору 25 мл воды. Перемешайте, обратите внимание на изменение окраски.
5. Измерьте электропроводность полученного раствора.

Результаты измерений/наблюдений

Вещество	Электропроводность в спирте (ацетоне)	Электропроводность после добавления воды
Хлорид меди (II)		

Выводы:

Отразить влияние растворителя на электропроводность соли.

Контрольные вопросы:

1. О чём свидетельствует рост электропроводности соли при добавлении воды?
2. Почему изменяется цвет раствора?
3. Как влияет природа растворителя на электролитическую диссоциацию?

5.4. Практическая работа «Закон сохранения массы веществ»

1. Теоретическая часть

При изучении данной темы целесообразно создать проблемную ситуацию, для разрешения которой учащиеся выдвигают гипотезы, требующие экспериментальной проверки.

При обсуждении предложенных вариантов проверки выдвинутых гипотез учащиеся предлагают различные варианты конструкции приборов, т.е. проявляют творческую активность, в ходе которой происходит переосмысление приобретаемых знаний.

На уроке учащиеся узнают о работах М. В. Ломоносова и А. Лавуазье, посвящённых открытию закона сохранения массы веществ, формулируют закон, приходят к выводу, что масса веществ в ходе реакции должна оставаться постоянной. Добившись понимания данного тезиса, учитель демонстрирует эксперимент.

2. Практическая часть

Цель работы: экспериментально доказать закон сохранения массы веществ.

Дополнительное оборудование: весы технохимические или электронные; свеча; колба плоскодонная 250 мл; ложка для сжигания веществ.

Материалы и реактивы: свеча.

Техника безопасности: выполнять требования при работе с открытым пламенем.

Инструкция к выполнению:

На рычажных или электронных весах уравнивается свеча, а затем учитель зажигает её. Учащиеся наблюдают, что в течение ~1 мин равновесие весов нарушается, чашка с горящей свечой поднимается вверх. Учащимся задаются вопросы: «Как можно объяснить наблюдаемый факт? Как этот факт согласуется с законом сохранения массы веществ?» Обсуждение данных вопросов приводит учащихся к мысли о том, что эксперимент проведён некорректно, следует изменить конструкцию прибора.

Учитель заранее должен подготовить колбу достаточно большого объёма с хорошо подогнанной пробкой, в которую вставлена ложечка. В ложечке закрепляется свеча. Весь прибор в сборе заранее уравнивается на весах (*рис.*). Когда учащиеся приходят к выводу, что опыт следует проводить в закрытом приборе, учитель достаёт весы с колбой, зажигает свечу, закреплённую в ложечке, вносит в колбу и плотно закрывает.

Учащиеся видят, что равновесие весов не нарушается в ходе всего эксперимента.

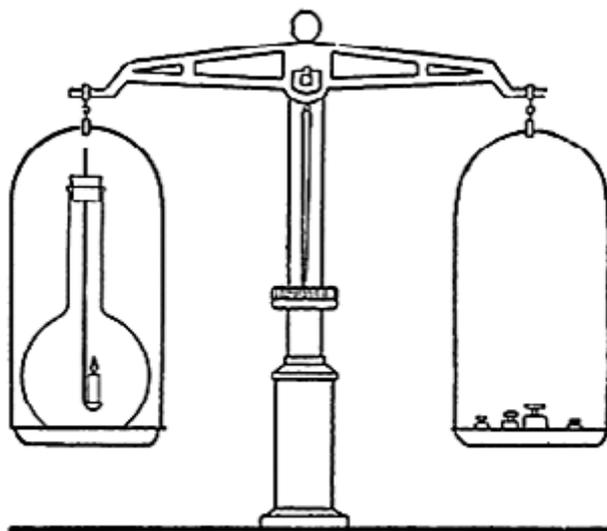


Рис. Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ

Выводы: В выводах необходимо отразить тезис, что масса веществ при протекании химической реакции сохраняется.

Контрольные вопросы:

Задания для развития функциональной грамотности

1. При горении дров остаётся зола. Масса золы меньше массы взятых для сжигания дров. Как можно объяснить этот факт?

2. Для приготовления мясного бульона повар взял кусок мяса массой 1 кг. После варки кусок мяса стал весить 800 г. Почему масса изменилась?