**Управление образования и молодежной политики администрации**

**Павловского муниципального округа Нижегородской области**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя школа №10 г.Павлово**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и принята на  Заседании педагогического совета  МАОУ СШ №10 г.Павлово  Протокол от 29.03.2024 №7 | УТВЕРЖДЕНА  приказом МАОУ СШ №10 г.Павлово  от 29.03.2024г №102-д. |

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»**

Направленность: естественно - научная

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Общее количество часов: 68 часов

Составитель (разработчик):

Калашникова И.В.**,**

учитель химии**,** педагог дополнительного образования

г. Павлово

2024 год

**Пояснительная записка.**

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведенного опыта, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основе теории.

**Новизна** **Программы** основана на использовании в экспериментальных наблюдениях цифровой химической лаборатории с комплектом датчиков и программным обеспечением, что позволяет получать не только информацию о качественных сторонах эксперимента, но и о количественных.

**Актуальность** определяется тем, что использование инновационного оборудования технопарка «Школьный Кванториум» позволяет качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, строении вещества.

**Педагогическая целесообразность Программы** заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы протекания химических реакций и строение вещества.

**Цель:** развитие у учащихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности.

**Задачи программы** *Обучающие:*

* Научить используя возможности цифровой лаборатории по химии основным приемам количественных исследований химический явлений и свойств веществ; - научить основным приемам описания, анализа и формулирования выводов химических исследований используя цифровое оборудование
* ознакомить с правилами безопасной работы с оборудованием, необходимым для проведения опытов.

*Развивающие:*

* развивать способности владения компьютером (ноутбуков);
* развивать навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением;
* способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
* формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания; - развивать пространственное мышление и воображение.

*Воспитательные:*

* воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
* воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
* формировать потребность к исследовательской деятельности, стремление к самовыражению через исследование

**Отличительной особенностью Программы** является то, что цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные задачи.

# Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 14-17 лет (7-11 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек.

**Сроки реализации** Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

# Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

**Планируемые результаты освоения Программы**

По итогам обучения обучающиеся будут знать:

* современные направления развития биологии, медицины и биохимии;
* строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов;
* основные метаболические пути превращения; ферментативный катализ; основы биоэнергетики;
* химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в растениях, в организме животных и человека;
* основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов;
* основы техники безопасности в биохимической лаборатории;

По итогам обучения обучающиеся будут уметь:

* критически анализировать и оценивать основные концепции и генерировать новые идеи в избранной профессиональной области и междисциплинарных дисциплинах;
* обсуждать полученные результаты в профессиональной и междисциплинарной аудитории;
* ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам;
* планировать и организовывать лабораторное исследование в соответствии с современными биохимическими методами анализа;
* подготовить рабочее место для проведения биохимических исследований;
* подобрать соответствующие реактивы для методов исследования, адаптировать их для используемой аппаратуры;
* готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества, молярной и молярной эквивалентной концентрациями, заданной величиной рН;
* работать на приборах, имеющихся в биохимической лаборатории (рН-метр, фотоколориметр, спектрофотометр, центрифуга, кондуктометр, аналитические весы); - работать с контрольным материалом – сывороткой крови, желудочным соком, мочой и др.
* оценивать и интерпретировать результаты исследований, сформулировать заключение; - работать с химической посудой и приборами, находящимися в биохимической лаборатории;
* строить калибровочные кривые и производить расчеты.

Форма проведения занятий:

− на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;

− на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа;

− на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, беседа), творческое задание;

− на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы

# Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

− Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.

− Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первой темы программы).

− Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. Проводится обсуждение результатов опытов и формулируются общие выводы

− Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения темы. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта и т.д.

− Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года в виде защиты проектов.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | Форма контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Введение. | 2 | 1 | 1 | Входной контроль |
| 2 | Методы познания в химии.  Экспериментальные основы химии | 11 | 4 | 7 | Первичная диагностика Текущий контроль |
| 3 | Строение вещества | 10 | 3 | 7 | Текущий Тематический |
| 4 | Химические реакции | 16 | 4 | 12 | Текущий Тематический |
| 5 | Многообразие веществ | 16 | 4 | 12 | Текущий Тематический |
| 6 | Проектная работа В малых группах | 11 | 2 | 9 | Итоговый контроль |
| 7 | Итоговое занятие | 2 |  | 2 |  |
|  | ИТОГО | 68 | 18 | 50 |  |

**Содержание учебного плана**

**Введение (2 часа).**

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в технопарке. Правила работы с нагревательными приборами. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями. Правила безопасности при работе со щелочами, кислотами и другими химическими веществами. Приемы обращения со стеклянной и фарфоровой химической посудой.

Практика: Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений. Использование датчика температуры платинового для определения температуры воды.

# Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. (11 часов)

Теория. Химический эксперимент. Горение - сложный экзотермический процесс. Физические свойства вещества. Температура кипения. Температура плавления. Растворимость веществ.

Практика. Работа со спиртовкой. Изучение строения пламени спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика высокой температуры.Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры.

Определение температуры плавления и кристаллизации металла.

Определение водопроводной и дистиллированной воды.

Изучение растворимости вещества в зависимости от температуры.

Тепловой эффект растворения веществ в воде. Наблюдение за ростом кристаллов.

# Строение вещества. (10 часов)

Теория. Атомы. Молекулы. Ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их строения. Электролиты и неэлектролиты. Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы.

Практика. Составление моделей молекул и различных кристаллических решеток при помощи конструктора.

Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток.

Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы.

Определение характера сред при помощи различных индикаторов.

Определение рН различных сред.

Электролиты и неэлектролиты.

Сильные и слабые электролиты. Определение концентрации соли по электропроводности раствора.

# Химические реакции. (16 часов)

Теория. Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Скорость химической реакции. Реакции ионного обмена. Титрование. Гидролиз.

Окислительно-восстановительные реакции.

Практика. Разложение кристаллогидрата.

Выделение и поглощение теплоты – признак химической реакции.

Реакция нейтрализации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом.

Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.

Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой.

Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода.

Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.

Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций.

Определение рН растворов солей

# Многообразие веществ. (16 часов)

Теория. Металлы и их соединения. Неметаллы и их соединения. Простые и сложные вещества. Органические вещества. Спирты. Карбоновые кислоты. Аминокислоты.

Практика.

Плавление и кристаллизация серы.

Взаимодействие известковой воды с углекислым газом.

Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты.

Основные свойства аммиака.

Изучение образцов металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы.

Изучение температуры кипения одноатомных спиртов.

Окисление спиртов.

Влияние жесткой воды на мыло. Определение среды растворов аминокислот.

# Проектная работа в малых группах. (11 часов)

Теория. Проект. Виды проектов. Как работать над проектом. Выбор темы проектов Практика. Выполнение проектной работы. Защита проекта.

**Итоговое занятие. (2 час)** Подведение итогов курса. Игра.

**Ресурсное обеспечение Программы**

***Материально-техническое обеспечение:***

− ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;

− интерактивная панель;

− цифровая (компьютерная лаборатория), включающая программно-аппаратный комплекс и набор датчиков;

− Приложение к цифровой лаборатории. Методические рекомендации по химии для преподавателя.

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

**Календарный учебный график**

|  |  |
| --- | --- |
| Года обучения | 1 год обучения |
| Количество учебных недель | 34 недели |
| Количество часов в год | 34 часа |
| Дата начала обучения  Дата окончания обучения | 1 сентября 2023 года  20 мая 2024 года |
| Продолжительность занятия (академический час) | 40 минут |
| Периодичность занятий | 2 часа в неделю, 2 дня в неделю |
| Промежуточная аттестация | В конце года |
| Объем и срок освоения программы | 34 часа, 1 год обучения |
| Режим занятий | В соответствии с расписанием года |

**Список литературы**

− 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.: Центр естественно-научного и математического образования, 202157с.

− 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.

− 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.

# Календарный учебный график

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата проведения занятия** | | **Кол-во** **часов** | **Тема занятия** | **Форма занятия** | **Форма контроля** |
| **план** | **Корректировка** |
|  | **Введение (2 часа)** | | | | |  |
| 1 |  |  | 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в технопарке. Правила работы с химическим оборудованием. | теория | опрос, беседа |
| 2 |  |  | 1 | Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений. | практика | опрос, беседа |
|  | **Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. (11 часов)** | | | | |  |
| 3 |  |  | 1 | Химический эксперимент. Горение сложный экзотермический процесс. | теория | опрос, беседа |
| 4 |  |  | 1 | Работа со спиртовкой. Изучение строения пламени  спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика высокой температуры. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 5 |  |  | 1 | Физические свойства вещества.  Температура кипения. Температура плавления. | теория | опрос, беседа |
| 6 |  |  | 1 | Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 7 |  |  | 1 | Определение температуры плавления и кристаллизации металла. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 8 |  |  | 1 | Определение водопроводной и | практика | обсуждение |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | дистиллированной воды. |  | результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 9 |  |  | 1 | Растворимость веществ. | теория | опрос, беседа |
| 10 |  |  | 1 | Изучение растворимости вещества в зависимости от температуры. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 11 |  |  | 1 | Тепловой эффект растворения веществ в воде. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 12 |  |  | 1 | Наблюдение за ростом кристаллов | теория,  практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 13 |  |  | 1 | Промежуточный контроль по теме:  «Методы познания в химии.  Экспериментальные основы химии». | Теория, практика | Тестирование по теме |
| **Строение вещества. (10 часов)** | | | | | | |
|  |  |  |  | Атомы. Молекулы. Ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного |  |  |
| 14 |  |  | 1 | строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их строения | теория | опрос, беседа |
| 15 |  |  | 1 | Составление моделей молекул и различных кристаллических решеток при помощи конструктора. | практика | обсуждение результатов опыта и |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | формулировка общих выводов |
| 16 |  |  | 1 | Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 17 |  |  | 1 | Электролиты и неэлектролиты. | теория | опрос, беседа |
| 18 |  |  | 1 | Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы. | теория | опрос, беседа |
| 19 |  |  | 1 | Определение характера сред при помощи различных индикаторов. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 20 |  |  | 1 | Понятие о рН | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 21 |  |  | 1 | Определение рН различных сред. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 22 |  |  | 1 | Сильные и слабые электролиты. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 23 |  |  | 1 | Промежуточный контроль по теме: «Строение вещества». | практика,  теория | Тестирование по теме |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Химические реакции. (16 часов)** | | | | | | |
| 24 |  |  | 1 | Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. | теория | опрос, беседа |
| 25 |  |  | 1 | Разложение кристаллогидрата. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 26 |  |  | 1 | Выделение и поглощение теплоты – признак химической реакции. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 27 |  |  | 1 | Реакция нейтрализации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 28 |  |  | 1 | Скорость химической реакции. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 29 |  |  | 1 | Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 30 |  |  | 1 | Реакции ионного обмена. | теория | опрос, беседа |
| 31 |  |  | 1 | Качественные реакции на ионы. Решение экспериментальных задач. | практика | обсуждение результатов опыта и |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | формулировка общих выводов |
| 32 |  |  | 1 | Титрование. | теория | опрос, беседа |
| 33 |  |  | 1 | Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 34 |  |  | 1 | Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 35 |  |  | 1 | Гидролиз. | теория | опрос, беседа |
| 36 |  |  | 1 | Определение рН растворов солей | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 37 |  |  | 1 | Окислительно-восстановительные реакции.  Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 38 |  |  | 1 | Изменение рН в ходе окислительновосстановительных реакций. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 39 |  |  | 1 | Промежуточный контроль по теме: «Химические реакции». | Практика, теория | Тестирование по теме |
| **Многообразие веществ. (16 часов)** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 40 |  |  | 1 | Неметаллы и их соединения. | теория | опрос, беседа |
| 41 |  |  | 1 | Плавление и кристаллизация серы. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 42 |  |  | 1 | Взаимодействие известковой воды с углекислым газом. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 43 |  |  | 1 | Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 44 |  |  | 1 | Основные свойства аммиака. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 45 |  |  | 1 | Металлы и их соединения. | теория | опрос, беседа |
| 46 |  |  | 1 | Изучение образцов металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 47 |  |  | 1 | Промежуточный контроль по теме: «Неорганические вещества» | теория | опрос, беседа |
| 48 |  |  | 1 | Органические вещества | теория | опрос, беседа |
| 49 |  |  | 1 | Изучение температуры кипения одноатомных спиртов. | практика | обсуждение результатов |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | опыта и  формулировка общих выводов |
| 50 |  |  | 1 | Спирты и их свойства. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 51 |  |  | 1 | Окисление спиртов. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 52 |  |  | 1 | Карбоновые кислоты. Аминокислоты. | теория | опрос, беседа |
| 53 |  |  | 1 | Влияние жесткой воды на мыло. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 54 |  |  | 1 | Определение среды растворов аминокислот. | практика | обсуждение результатов опыта и  формулировка общих выводов |
| 55 |  |  | 1 | Промежуточный контроль по теме: «Многообразие веществ» | Практика,теория | Тестирование по теме |
| **Проектная работа в малых группах. (8 часов)** | | | | | | |
| 56 |  |  | 1 | Проект. Виды проектов. Как работать над проектом. | теория | опрос, беседа |
| 57 |  |  | 1 | Организационное занятие. Выбор темы проектов. | теория | опрос, беседа |
| 58 |  |  | 1 | Выполнение проектной работы. | практика | обсуждение  промежуточных результатов в малых группах |
| 59 |  |  | 1 | Выполнение проектной работы. | практика | обсуждение  промежуточных результатов в малых группах |
| 60 |  |  | 1 | Выполнение проектной работы. | практика | обсуждение  промежуточных результатов в малых группах |
| 61 |  |  | 1 | Выполнение проектной работы. | практика | обсуждение  промежуточных результатов в малых группах |
| 62 |  |  | 1 | Представление и защита проектов. | практика | защита проектов |
| 63 |  |  | 1 | Представление и защита проектов. | практика | защита проектов |
|  |  | | | **Итоговое занятие. (1 час)** |  |  |
| 64 |  |  | 1 | Итоговое занятие | практика | Подведение итогов |

−