**Управление образования и молодежной политики администрации**

**Павловского муниципального округа Нижегородской области**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя школа №10 г.Павлово**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и принята наЗаседании педагогического совета МАОУ СШ №10 г.ПавловоПротокол от 29.03.2024 №7 | УТВЕРЖДЕНАприказом МАОУ СШ №10 г.Павловоот 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  |

−