

Управление образования администрации Павловского муниципального округа

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя школа № 10 г. Павлово

Рассмотрена и принята на  
заседании педагогического совета  
МАОУ СШ №10 г. Павлово  
от 30.08.2024 №1

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МАОУ СШ №10 г. Павлово  
от 02 сентября 2024г. № 300-д

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»**

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Калашникова Ирина Владимировна  
педагог дополнительного образования

г. Павлово, 2024

## 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.

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

**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.

**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 химических 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 34 часа.

#### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 1 раз в неделю по 40 минут.

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 pH;
- 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	5	2	3	Первичная диагностика Текущий контроль
3	Строение вещества	8	3	5	Текущий Тематический
4	Химические реакции	8	3	5	Текущий Тематический
5	Многообразие веществ	5	1	4	Текущий Тематический
6	Проектная работа В малых группах	5	1	4	Итоговый контроль
7	Итоговое занятие	1		1	
	ИТОГО	34	11	23	

## Календарный учебный график

### дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая физиология»

#### на 2024–2025 учебный год

Комплектование групп проводится с 1 по 15 сентября 2024 года.

Продолжительность учебного года составляет 36 недель. Занятия дополнительного образования в МАОУ СШ №10 г. Павлово начинаются с 01 сентября 2024 г. и заканчиваются 24 мая 2025 г.

Продолжительность занятий составляет 1 учебный час (академический час) в МАОУ СШ №10 г. Павлово - 40 минут

Каникулы: зимние каникулы с 30.12.2024 года по 12.01.2025 г.; летние каникулы с 01.06.2025 г. по 31.08.2025 г.

Во время каникул учащиеся могут принимать участие в мероприятиях в соответствии с планами воспитательной работы педагогов дополнительного образования, а также в работе лагеря с дневным пребыванием детей «Минимакс».

Курс (9-11 лет)	сентябрь			октябрь			ноябрь			декабрь			январь			февраль			март			апрель			май			июнь	июль	август	Всего учебных часов/ недель	
1 группа	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	К	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	К	К	К	36/34

**Рабочая программа курса «Экспериментальная химия»**

<b>№ п/п</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>Введение (2 часа)</b>				
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
<b>Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. ( 5 часов)</b>				
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	Изучение растворимости вещества в зависимости от температуры.	практика	обсуждение результатов опыта
7	1	Промежуточный контроль по теме: «Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии».	Теория, практика	Тестирование по теме
<b>Строение вещества. ( 8 часов)</b>				



8	1	Атомы. Молекулы. Ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их строения	теория	опрос, беседа
9	1	Составление моделей молекул и различных кристаллических решеток при помощи конструктора.	практика	обсуждение результатов опыта и

10	1	Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
11	1	Электролиты и неэлектролиты.	практика	опрос, беседа
12	1	Определение характера сред при помощи различных индикаторов.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
13	1	Понятие о pH	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
14	1	Определение pH различных сред.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
15	1	Промежуточный контроль по теме: «Строение вещества».	практика, теория	Тестирование по теме

### Химические реакции. ( 8 часов)

1	Классификация химических реакций.	теория	опрос, беседа
---	-----------------------------------	--------	---------------

16		Тепловой эффект химической реакции.		
17	1	Выделение и поглощение теплоты – признак химической реакции.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
18	1	Реакция нейтрализации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
19	1	Скорость химической реакции.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
20	1	Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов

21	1	Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
22	1	Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов

23	1	Промежуточный контроль по теме: «Химические реакции».	Практика, теория	Тестирование по теме
<b>Многообразие веществ. ( 5 часов)</b>				

24	1	Неметаллы и их соединения.	теория	опрос, беседа
25	1	Плавление и кристаллизация серы.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
26	1	Металлы и их соединения.	теория	опрос, беседа
27	1	Изучение образцов металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
28	1	Промежуточный контроль по теме: «Неорганические вещества»	теория	опрос, беседа
29	1	Органические вещества	практика	опрос, беседа

<b>Проектная работа в малых группах. ( 5 часов)</b>				
30	1	Проект. Виды проектов. Как работать над проектом.	теория	опрос, беседа
31	1	Организационное занятие. Выбор темы проектов.	теория	опрос, беседа
3	1	Представление и защита проектов.	практика	защита

2				проектов
3 3	1	Представление и защита проектов.	практика	защита проектов
<b>Итоговое занятие. (1 час)</b>				
3 4	1	Итоговое занятие	практика	Подведение итогов

-

## Методические и оценочные материалы

Выявление недостатков, ошибок и успехов в ходе работы учащихся происходит в виде текущего контроля. Контроль осуществляется систематически через опрос учащихся, контрольных заданий и фиксируются в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

Выявления уровня освоения программы и её результативности предполагает проведение промежуточной аттестации. Аттестация учащихся позволяет дать оценку эффективности применяемой методики и по необходимости внести коррективы. Аттестация учащихся проводится в конце каждого модуля и фиксируется в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

В рамках аттестации проводится оценка теоретической и практической подготовки. **Форма аттестации - зачет.** Теоретическая подготовка проверяется через выполнение контрольных заданий, а практическая в виде научно-исследовательской работы.

### 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.

## **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. ( 5 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. ( 8 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 pH различных сред.

Электролиты и неэлектролиты.

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

### **Химические реакции. ( 8 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. ( 5 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. (5 часов)**

Теория. Проект. Виды проектов. Как работать над проектом. Выбор темы проектов Практика.

Выполнение проектной работы. Защита проекта.

**Итоговое занятие. (1 час)** Подведение итогов курса. Игра.

## Список литературы

### Нормативная правовая документация

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция).
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
6. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций". Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
8. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 “О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий”.
9. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. р (ред. от 30.03.2020).
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".
11. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
12. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).



13. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

14. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.

15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

16. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

17. Устав и нормативно-локальные акты МАОУ СШ №10 г. Павлово

### **Литература для педагога**

1. 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, 2021-157с.

2. 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.

3. 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.

### **Список интернет-ресурсов**

<https://doend.ru/moodle/>

<https://www.labster.com/>

<https://www.labster.com/>



