

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Короткова Ивана Никоновича с. Дмитриевка муниципального района Нефтегорский Самарской области



**Дополнительная профильная программа  
естественнонаучной направленности  
«Цифровая лаборатория химического эксперимента»**

Автор-составитель: Абдуразакова В.П., учитель химии

с. Дмитриевка, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория химического эксперимента» является программой естественно-научной направленности, профиль – химия.

### **Актуальность программы**

Интеллектуальное развитие является одной из важнейших задач школы. Поэтому уровень развития мышления обучающихся (наряду со знаниями фактического характера) является наиболее существенным показателем образования школьников. Поэтому основной упор в представленной программе сделан на расширение экспериментального химического кругозора, а также на развитие интеллектуальной активности обучающихся и теоретического мышления как компонента интеллектуальной активности обучающихся посредством выполнения химического опыта. Важно отметить, что основу предложенного лабораторного практикума составляют работы из комплекса так называемой «цифровой химической лаборатории». Основное внимание в программе уделяется не передаче суммы готовых знаний, а развитию самостоятельности обучающихся, умению работать с дополнительной литературой и установлению новых междисциплинарных связей.

### **Отличительные особенности программы**

Программа «Цифровая лаборатория химического эксперимента» рассчитана на 16 занятий, разделенных на 5 разделов (модулей):

- Электропроводность растворов электролитов.
- Потенциометрия (рН-метрия).
- Гравиметрия.
- Фазовые равновесия.
- Спектрофотометрический химический анализ.

Каждый раздел обучения представлен как этап работы, связанный с решением экспериментальной задачи средствами лабораторного оборудования.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, 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.

#### **Адресат программы**

Программа «Цифровая лаборатория химического эксперимента» предназначена для детей от 14 до 16 лет.

В группы принимаются обучающиеся 8-11 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или быть разновозрастной. Для изучения некоторых тем модулей 9 класса необходим краткий теоретический блок для группы 8 класса.

#### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 5 дней.

**Форма обучения** – очная, работа в мини-группах.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

#### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она позволяет школьнику раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Проведение и обработка экспериментальных результатов каждой задачи формирует общую картину миропонимания и способствует развитию научного способа мышления.

**Цель программы:** формирование целостной картины изучаемых

природных явлений, освоение элементов исследовательской деятельности, ознакомление с методиками обработки экспериментальных результатов с использованием цифровой образовательной среды, подготовка обучающихся к участию в конференциях и фестивалях, олимпиадах естественно-научной направленности.

### **Задачи дополнительной общеразвивающей программы:**

#### *Образовательные:*

- знакомство с принципом работы датчиков цифровой лаборатории по химии;
- формирование навыков составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;
- формирование навыков работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;
- умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом виде;
- формирование навыков исследовательской деятельности по предметам естественно-математического цикла в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.

#### *Развивающие:*

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к химии как экспериментальной науке;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

#### *Воспитательные:*

- формирование ответственного подхода к решению экспериментальных химических задач;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

### **Основные формы и методы**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения:**

По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

- беседы
- практические занятия;
- 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

### **Методы обучения**

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*);

### **Планируемые результаты**

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы работы на оборудовании цифровой лаборатории по химии;
- знает алгоритмы обработки экспериментальных результатов в цифровой образовательной среде;
- правила техники безопасности при работе с экспериментальными установками;
- умеет анализировать, обрабатывать экспериментальные данные, проверять достоверность полученных результатов

### **Материально-техническое обеспечение:**

1. Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:

- датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН;
- датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С;
- датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм;
- датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С;

2. Дополнительный датчик оптической плотности 525 нм.

### 3. Химическая посуда:

лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ- 14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).

### 4. Реактивы:

- алюминий;
- железо;
- соляная кислота;
- индикаторы (метилоранж, фенолфталеин);
- водный раствор аммиака;
- водный раствор пероксида водорода;
- нитрат серебра и другие реактивы (в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии);

### 5. Программное обеспечение, методические рекомендации и видеоролики.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Программа 5 дней обучения (16 часов)

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
Электропроводность растворов электролитов	1. Вводное занятие. Электролитическая диссоциация. Состояние ионов в растворах. Виды проводников электричества. Техника безопасности	1	0	1	Опрос
	2. Определение удельной электропроводности разбавленных растворов кислоты, щелочи и соли	0,5	1,5	2	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное

	3. Определение константы диссоциации слабого электролита	0,5	0,5	1	творческое задание, анализ достоверности результатов
рН-метрия	1. Понятие о стеклянном электроде (особенности химии стекла). Измерения рН со стеклянным электродом	0,5	1,5	2	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Определение рН-показателя раствора неизвестного вещества	0,5	0,5	1	
Взвешивание(гравиметрия)	1. Правила взвешивания и приготовления навески. Измерение изменения массы реакционной смеси до и после реакции.	0,5	1,5	2	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Расчет массовой доли карбонат-ионов в навеске технического карбоната кальция после его растворения в соляной кислоте	0,5	0,5	1	
Спектрофотометрический химический анализ	1. Основные методы количественного анализа в спектроскопии. Определение оптической плотности (А) для растворов $MnO_4^-$ разной концентрации (С)	0,5	1,5	2	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Определение концентрации $MnO_4^-$ -ионов в неизвестном растворе.	0,5	0,5	1	
Фазовые	1. Определение температуры	0,5	0,5	1	Опрос, наблюдение,

равновесия	плавления твердых веществ с помощью датчика высокой температуры (термопары)				собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Построение фазовой диаграммы «нитрат лития-нитрит лития» в координатах «состав-температура». Определение точки эвтектики	0,5	1,5	2	
	<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	









