

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дворец творчества детей и молодежи Колпинского района Санкт-Петербурга

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ДТДиМ  
от 30.05.2023 г. № 307-ОД

Рабочая программа  
по дополнительной общеразвивающей программе

**«Основы электроники и робототехники»**

Первого года обучения

Срок освоения – 1 год  
Возраст обучающихся – 10-12 лет

Разработчик(и):  
Шелепов Максим Игоревич,  
педагог дополнительного образования

## **1. Особенности организации образовательного процесса первого года обучения**

На первом году обучения учащиеся знакомятся с видами и свойствами материалов, изучат основы электроники и электротехники, методам монтажа с применением пайки, технологию макетирования из картона.

**Наполняемость учебных групп:** 15 человек.

**Сроки реализации программы** 1 год, 144 часа.

**Режим занятий** 2 раза в неделю по 2 часа

**Условия набора и формирования групп первого года обучения**

Группа разновозрастная: учащиеся от 10 до 12 лет. Учащиеся объединяются в группу из 15 человек по уровню начальной подготовки.

**Особенности организации образовательного процесса**

С учетом санитарно-эпидемиологической обстановки возможна как аудиторная, так внеаудиторная форма образовательной деятельности, с применением электронных образовательных технологий (работа через облачное хранилище и индивидуальные консультации через e-mail). Внеаудиторная форма работы подразумевает самостоятельное выполнение заданий учащимися под контролем педагога.

### **1. Задачи первого года обучения:**

**Обучающие:**

- ознакомить с разными видами и свойствами материалов: фанера, пластмасса и металлы;
- изучить основы электротехники и электроники;
- научить безопасным приемам работы с монтажными и слесарными инструментами.
- познакомить с безопасными приемам работы на сверлильном станке;
- изучить основную элементную базу электроники;
- изучить основы пайки проводов и радиоэлементов с использованием паяльника работы
- изучить основы корпусного моделирования из картона
- научить читать чертежи, электрические принципиальные и монтажные схемы.

**Развивающие:**

- способствовать развитию инженерного мышления в процессе сборки электронных моделей;
- способствовать развитию внимания, памяти, воображения в процессе создания электронного модуля;
- способствовать развитию творческой активности в процессе презентации выполненного проекта.

**Воспитательные:**

- способствовать воспитанию настойчивости в достижении цели, терпения и упорства в процессе изготовления механической части деталей проекта;
- способствовать воспитанию уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности при разработке презентации проекта.
- воспитание уважения к национальной культуре через знакомство с государственными символами

### **3. Содержание первого года обучения**

#### **Тема 1. История развития электроники**

##### **Теория 1 час**

Электроника: основные понятия и определения. Знакомство с государственными символами.

##### **Практика 1 час**

Входная диагностика: собеседование, тест на механическую понятливость.

#### **Тема 2. Применение пайки при монтаже электронных устройств**

##### **Теория 6 часов**

История возникновения и развития пайки. Классификация паяльников. Классификация способов пайки. Паяльник с внутренним нагревателем, технология пайки.

Инструменты и компоненты необходимые для работы с паяльником. Вещества, используемые при пайке. Флюсы и припой.

Технология и практика лужения металлической поверхности

##### **Практика 6 часов**

Подготовка проводов, металлических пластин и печатных плат для пайки. Правила и приемы использования методов очистки до и после выполнения пайки. Радиоэлектронная аппаратура и монтаж радиоэлементов

Последовательность операций при навесном монтаже. Лужение поверхностей радиодеталей и проводов.

Применение пайки при монтаже электронных устройств. Создание каркасных конструкций методом пайки

#### **Применение пайки при монтаже электронных устройств**

**Вариант 1:** Создание каркасных конструкций методом пайки

**Вариант 2:** Создание модели вселенной в виде мерцающего шара

#### **Тема 3. Основы электротехники**

##### **Теория 10 часов**

Электрический ток, источники тока. Простейшая электрическая цепь. Напряжение, сопротивление. Закон Ома.

Электромагнит и его свойства. Устройство реле.

Электромотор и генератор: устройство и принцип работы.

Конденсатор: устройство и основные параметры. Индуктивность.

Обозначение и единицы измерения. Свойства индуктивности.

### **Практика 10 часов**

Сборка простейшей электрической цепи. Электрические измерения.

Сборка схемы светофора. Расчет токов в цепях светофора. Сборка релейной схемы управления электромагнитом. Сборка схемы одномоторного привода.

Сборка схемы реле времени. Сборка схемы релейного преобразователя напряжения.

Электромотор и генератор: устройство и принцип работы. Сборка релейной схемы управления электромагнитом.

Создание движущейся платформы с дистанционным управлением

### **Применение пайки при монтаже электронных устройств**

**Вариант 1:** Электромотор и генератор: устройство и принцип работы. Сборка релейной схемы управления электромагнитом

**Вариант 2:** Создание движущейся платформы с дистанционным управлением

## **Тема 4. Электроника**

### **Теория 6 часов**

Диод: принцип работы и применение, обозначение на принципиальных схемах.

Транзистор: принцип работы и применение, обозначение на принципиальных схемах.

Мультивибратор симметричный. Принцип работы мультивибратора: частота мультивибратора, выходные формы импульса, начальное питание, защитные компоненты.

### **Практика 6 часов**

Сборка схемы выпрямителя. Определение характеристик однополупериодной схемы выпрямителя для зарядки аккумулятора.

Сборка схемы регулятора напряжения на транзисторе. Использование технологии печатного монтажа.

Сборка схемы мультивибратора на макетной плате. Сборка схемы мультивибратора навесным монтажом.

### **Применение пайки при монтаже электронных устройств**

**Вариант 1:** Транзистор: принцип работы и применение. Сборка схемы регулятора напряжения на транзисторе.

**Вариант 2:** Создание тестера для измерения АЧХ транзистора

## Тема 5. ВЕАМ-роботы

### Теория 8 часов

Фотодиод: принцип работы и применение, обозначение на принципиальных схемах. Презентация «Полупроводниковые датчики света».

Оптопара: принцип работы и применение, обозначение на принципиальных схемах. Презентация «Полупроводниковые датчики света».

Кинематическая схема робота с одноmotorным приводом. Виды редукторов. Устройство и принцип работы фрезерного станка. ТБ при работе на фрезерном станке.

Схема электропривода. Релейный реверс мотора на реле РЭС-15. Устройство и управление сверлильным станком. ТБ при работе на сверлильном станке.

### Практика 8 часов

Сборка схемы датчика света на фотодиоде и определение его характеристик. Сборка схемы датчика света на оптопаре и определение его характеристик.

Изготовление деталей корпуса робота с использованием фрезерного станка.

Сборка схемы релейного реверса мотора на реле РЭС-15 на монтажной плате.

Сборка корпуса робота с использованием сверлильного станка и наладка механизмов робота.

## ВЕАМ-роботы

**Вариант 1:** Схема электропривода. Релейный реверс мотора.

**Вариант 2:** Создание робота ультразвукового радара на сервоприводе

## Тема 6. Технология Моделирования из картона

### Теория 4 часа

Из истории бумаги. Свойства и виды бумаги. Инструменты и материалы.

Необходимые инструменты для работы с картоном. Материалы, используемые в работе: цветной картон; цветная бумага, цветная ксероксная бумага (А-4, А-3); клей карандашный, ПВА; коробочный картон.

### Практика 4 часа

Конструирование. Создание моделей техники из картона

Вырезание геометрических фигур по трафарету. Конструирование из геометрических фигур.

## Тема 7. Творческие проекты

### Теория 13 часов

Основные этапы создания проекта.

Знакомство с темами проектов на выбор. Знакомство с элементами сетевого планирования.

Знакомство с требованиями к технической документации. Основные стандарты ЕСКД.

Знакомство с элементами теории автоматического управления (ТАУ). Структурные схемы. Способы создания рабочих чертежей кинематики электронного модуля.

Знакомство с элементами теории автоматического управления (ТАУ). Основные виды регуляторов электронной системы.

Технический дизайн. Знакомство с элементами технического дизайна.

Технологии создания презентаций.

### **Практика 59 часов**

Выбор темы проекта из предложенных или выбор своей темы.

Написание плана создания проекта.

Сбор необходимой информации. Создание эскизных чертежей мехатронной модели.

Анализ предложенных решений. Отдельные приемы построения кинематических узлов.

Создание объемной модели кинематики мехатронного модуля.

Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате.

Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате.

Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате.

Создание рабочих чертежей печатных плат электронных узлов управления.

Изготовление печатных плат методом фотопечати.

Изготовление печатных плат методом фотопечати.

Распайка деталей на печатных платах. Настройка датчиков и регулировка обратных связей.

Распайка деталей на печатных платах. Настройка датчиков и регулировка обратных связей.

Распайка деталей на печатных платах. Настройка датчиков и регулировка обратных связей.

Настройка и регулировка электродвигателей. Окончательная сборка изделия.

Проведение технических испытаний электромеханических систем. Проведение технических испытаний электронных систем.

Систематизация и анализ полученных результатов.

Составление отчета о проведенных испытаниях. Создание презентации проекта.

Разработка сценария презентации проекта.

Подбор видеоматериалов для презентации проекта.

Создание и редактирование текстовой части презентации проекта. Монтаж и редактирование всей презентации проекта.

Создание и редактирование текстовой части презентации проекта. Монтаж и редактирование всей презентации проекта.

### **Творческие проекты**

**Вариант 1:** Сборка схемы светофора

**Вариант 2:** Создание модели автоматического светофора с звуковым управлением со смартфона

Тема 8. Анализ и оценка результатов обучения за год

### **Теория 1 час**

Подведение итогов обучения. Анализ итоговых работ обучающихся.

### **Практика 1 час**

Демонстрация лучших проектов обучающихся. Награждение обучающихся.

## **4.**

## **5. Планируемые результаты первого года обучения**

### **Личностные:**

- способность к достижению цели, терпению и упорству в процессе сборки электротехнической модели;
- способность к уважительному отношению между членами коллектива в совместной творческой деятельности при создании презентации продукта;
- уважение к национальной культуре через знакомство с государственными символами

### **Метапредметные:**

- способность к самостоятельному конструированию простейших устройств на основе имеющегося практического опыта;
- умение интерпретировать результаты наблюдения на основе полученных теоретических знаний;
- умение получать новую информацию самостоятельно в книгах и журналах;
- развитие творческой активности в процессе создания коллективного проекта.

### **Предметные:**

- ознакомятся с разными видами и свойствами материалов;
- изучат основы механики, пневматики, электротехники и электроники;
- научатся безопасным приемам работы с монтажными, слесарными и другими инструментами и станками;
- изучат основную элементную базу электроники;
- научатся читать чертежи и электронные схемы

**Формы предъявления результатов:** участие в конкурсах и соревнованиях районного уровня.