

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»

Второго года обучения

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 11-13 лет

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

1. Особенности организации образовательного процесса второго года обучения

На втором году обучения учащиеся изучат базовые команды создания сборочных чертежей в специализированной программе.

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 11 до 13 лет. Учащиеся объединяются в группу из 12 человек. Возможен донabor в группу второго года обучения после собеседования.

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.

2. Задачи второго года обучения:

Обучающие:

- повысить до базового уровня знания по основам механики, пневматики, электротехники и электроники;
- закрепить навыки безопасных приемов работы с монтажными и слесарными инструментами;
- изучить основную элементную базу цифровой электроники;
- научить читать чертежи гидравлических устройств.

Развивающие:

- способствовать развитию инженерного мышления в процессе сборки электронных моделей;
- способствовать развитию мелкой моторики рук и глазомера при выполнении работ с электронным модулем;
- способствовать развитию творческих способностей в процессе создания эскизного проекта.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию терпения и упорства в процессе регулировки частей проекта;
- способствовать воспитанию ответственности, аккуратности, трудолюбия.
- воспитание уважения к национальной культуре через знакомство с государственными символами
-

3. Содержание второго года обучения

Тема 1. История развития робототехники

Теория 1 час

Место электроники в современных технических системах. Роль и значимость инженерного труда. Инженерные инновации. Знакомство с государственными символами.

Практика 1 час

Повторение основных понятий первого года обучения.

Тема 2. Механика в Робототехнике

Теория 4 часа

Устройство, назначение, принцип работы кривошипно-шатунного механизма. Кинематическая схема КШМ. Подвижные и неподвижные детали.

Кулачковые механизмы. Устройство и область применения. Виды кулачковых механизмов. Кинематический синтез профиля кулачка.

Практика 6 часов

Сборка модели КШМ из деталей Lego. Изготовление модели КШМ из доступных материалов: подготовительный этап.

Сборка модели КШМ из деталей Lego. Изготовление модели КШМ из доступных материалов: полная сборка.

Сборка модели КШМ из деталей Lego. Кинематический синтез

Тема 3. Основы электротехники

Теория 10 часов

Переменный электрический ток. Генераторы. Частота и фаза.

Устройство трехфазной электрической сети. Фазное и линейное напряжение.

Трансформатор. Устройство и принцип работы. Упрощенный расчет трансформатора. Выбор сечения сердечника.

Практика 12 часов

Исследование работы виртуального генератора переменного тока в программе DcAcLab.

Исследование работы виртуальной трехфазной электрической сети в программе DcAcLab.

Исследование работы трехфазного электромотора. Исследование работы однофазного трансформатора в программе DcAcLab.

Проверка исправности обмоток трансформатора. Определение питающего напряжения.

Основы электротехники

Вариант 1: Трансформатор. Исследование работы однофазного трансформатора

Вариант 2: Создание зарядного устройства на однофазном трансформаторе

Тема 4. Электроника

Теория 6 часов

Полевые транзисторы: принцип работы и применение, обозначение на принципиальных схемах. Полупроводниковые приборы.

Полевые транзисторы: входные характеристики. Полупроводниковые приборы.

Принцип работы вакуумного диода. Обозначение на принципиальных схемах. Цифровые микросхемы ТТЛ «И», «ИЛИ» «НЕ». Принцип работы триггера и сферы его применения.

Практика 8 часов

Сборка схемы электронного ключа для управления мотором.

Исследование работы вакуумного диода. Сборка схемы усилителя на вакуумном триоде.

Сборка схемы логического элемента «И» на макетной плате. Сборка схемы управления линейкой светодиодов на триггерах.

Цифровые микросхемы триггеров. Сборка схемы управления линейкой светодиодов на триггерах.

Электроника

Вариант 1: Цифровые микросхемы триггеров. Сборка схемы управления линейкой светодиодов на триггерах

Вариант 2: Создание автомата световых эффектов на цифровых микросхемах.

Тема 5. Микропроцессоры (Arduino)

Теория 10 часов

Платформа Arduino. История создания, технические возможности. Микропроцессоры Arduino.

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Базовые функции среды программирования Arduino IDE.

Библиотеки программ для Arduino. Понятие о встроенной функции.

Практика 16 часов

Сборка схемы «мигалки» на Arduino. Сборка схемы регулировки яркости светодиодов с использованием ШИМ.

Сборка схемы счетчика импульсов с использованием датчика касания. Использование аналогового входа.

Подключение переменного резистора. Сборка схемы управления сервомотором.

Сборка схемы управления сервомотором. Сборка схемы управления электромотором с применением ШИМ.

Сборка схемы управления электромотором с применением ШИМ. Сборка схемы подключения датчика света.

Сборка схемы подключения датчика света. Сборка схемы подключения датчика расстояния.

Микропроцессоры (Arduino)

Вариант 1: Сборка схемы подключения датчика света.

Вариант 2: Создание электронного лазерного тира на Ардуино

Тема 6. Творческие проекты

Теория 14 часов

Обобщение опыта создания проекта на первом году обучения. Поиск новой идеи для проекта. «Мозговой штурм». «Карты ума». Приложение Mindly.

Понятие о техническом задании (ТЗ). Разделы технического задания. Понятие о 3D визуализации. 3D визуализация кинематических узлов в специализированной программе.

Знакомство с программой для технического дизайна SketchUp.

Теория эксперимента в исследованиях робототехнических систем. Некоторые понятия и концепции теории случайных процессов и статистического анализа мехатронных систем.

Практика 54 часа

Поиск новой идеи проекта методом «мозгового штурма», создание «карты ума» в приложении Mindly.

Создание эскизного проекта мехатронной модели. Анализ предложенных решений.

Прототипирование узлов управления. Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате.

Создание рабочих чертежей. Создание рабочих чертежей кинематики мехатронного модуля.

Создание рабочих чертежей кинематики мехатронного модуля в специализированной программе.

Создание рабочих чертежей кинематики мехатронного модуля в специализированной программе.

Изготовление деталей механической части проекта слесарным способом.

Изготовление деталей механической части проекта из фанеры методом лазерной резки.

Монтаж электрической части проекта. Монтаж электрической части привода.

Изготовление печатных плат методом фотопечати. Монтаж электрической части привода.

Изготовление печатных плат методом фотопечати. Распайка деталей на печатных платах.

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

Отладка электрической части привода. Настройка и регулировка электромоторов.

Изготовление деталей внешнего декора изделия. Доводка и регулировка кинематической части проекта.

Доводка и регулировка кинематической части проекта.

Окончательная сборка изделия.

Сборка всех компонентов изделия. Испытание и исследование работы изделия.

Составление отчета о проведенных испытаниях. Обзор видеоредакторов для монтажа и обработки видео.

Разработка сценария презентации проекта. Подбор видеоматериалов для презентации проекта.

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

Проекты на микроконтроллере Arduino

Проект «Перетягивание каната»

Проект «Маячок»

Фотоэффект. Фоторезистор.

Проект «Терменвокс»

Электродвигатель.

Проект «Миксер

Светодиод, его характеристики

Проект «Маячок с нарастающей яркостью»

Кнопка, ее характеристики.

Проект «Кнопочные ковбои»

Светодиодные сборки

Творческие проекты

Вариант 1: Проект «Комнатный термометр»

Вариант 2: Создание электронного термометра с выводом результатов на смартфон

Тема 7. Презентация итогового проекта

Практика 2 часа

Демонстрация лучших проектов обучающихся. Награждение обучающихся.

4. Планируемые результаты второго года обучения

Личностные:

- способность к умению доводить начатое дело до конца;
- сформированность познавательных интересов в области электроники и робототехники;
- уважение к национальной культуре через знакомство с государственными символами

Метапредметные:

- развитие сообразительности при выполнении технических работ с электронным модулем;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера в процессе изготовления механических частей электронного модуля;
- развитие творческих способностей и мышления при разработке изделий;

Предметные:

- освоят безопасные правила и приемы использования инструментов, 3D принтеров и приборов при изготовлении электронных моделей;
- будут иметь понятия о математических моделях систем автоматического управления;
- освоят базовые понятия микропроцессорной техники;
- изучат базовые команды создания сборочных чертежей в специализированной программе;
- узнают о способах применения кривошипно-шатунных и кулачковых механизмов изготовления мехатронных моделей;

Формы предъявления результатов: презентация творческого проекта на уровне учреждения, участие в конкурсах городского уровня.