

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»

Третьего года обучения

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 12-16 лет

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

1. Особенности организации образовательного процесса третьего года обучения

На третьем году обучения учащиеся изучат основы теоретической механики, гидравлики, электротехники и электроники на углубленном уровне и усовершенствуют навыки работы с 3D графикой. Изучат основы программируемой логики на ознакомительном уровне.

Наполняемость учебных групп: 15 человек.

Сроки реализации программы 1 год, 216 часа.

Режим занятий 2 раза в неделю по 3 часа или 3 раза в неделю по 2 часа.

Условия набора и формирования групп первого года обучения

Группа разновозрастная: учащиеся от 12 до 16 лет. Учащиеся объединяются в группу из 10 человек. Возможен донабор в группу третьего 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 третьего года обучения:

Обучающие:

- закрепить знания по основной элементной базе цифровой электроники;
- закрепить навыки базовых приемов работы в специализированной программе по 3D графике;
- изучить основы программируемой логики;
- научить читать чертежи цифровых электронных схем;
- научить экономному и разумному использованию расходных материалов;
- научить последовательности ведения творческой работы;
- сформировать умение оценивать свою работу и работы членов команды.

Развивающие:

- способствовать развитию сообразительности в процессе работы с радиолюбительской моделью;
- способствовать развитию координации движений при выполнении работ с электронным модулем;
- способствовать развитию умения проявлять индивидуальность в разработке и оформлении своих изделий.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию настойчивости в достижении цели;

- способствовать воспитанию уважительного отношения между членами коллектива в процессе анализа творческой деятельности;
- способствовать формированию готовности к профессиональному самоопределению.

3. Содержание третьего года обучения

Тема 1. История развития электротехники

Теория 1 час

Подготовка специалистов по электронике в СПб. Перечень учебных заведений и условия приема.

Практика 2 часа

Повторение основных понятий электроники и программирования путем выполнения практических заданий.

Тема 2. Основы электротехники

Теория 12 часов

Выпрямление напряжения переменного тока

Электрическая цепь – электрическая схема.

Магнитное поле и его характеристики

ЭДС самоиндукции.

Сервомотор. Расчет угла поворота

Устройство и принцип работы аналогово-цифрового преобразователя

Расчет мостовой схемы выпрямителя

Практика 24 часа

Усилитель напряжения.

Монтаж мостовой схемы выпрямителя

Усилитель напряжения.

"Разработка электронных схем в среде Fritzing"

Исследование поведения рамки с током.

Магнитная индукция. Изготовление модели светодиодного фонарика.

Сборка привода шагового двигателя.

Основы электротехники

Вариант 1: Монтаж мостовой схемы выпрямителя

Вариант 2: Создание устройства блока питания с защитой от короткого замыкания

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы:

Теория 3 часа

Назначение, виды измерительных приборов. Генераторы частоты.

Основные характеристики мультиметров и осциллографов.

Практика 6 часов

Тестер Мультиметр Измерение сопротивлений

Тестер Мультиметр Измерение напряжения и тока.

Измерение параметров переменного тока

Работа с цифровым осциллографом исследование сигналов.

Контрольно-измерительные приборы:

Вариант 1: Работа с цифровым осциллографом , исследование сигналов.

Вариант 2: Создание лабораторного осциллографа с выводом результатов на ПК.

Тема 4. Электроника

Теория 6 часов

Устройство и принцип действия электровакуумного пентода и его вольт-амперная характеристика. Маркировка приборов. Устройство операционных усилителей их основные характеристики и области применения.

Линейка отечественных и импортных операционных усилителей широкого применения, их характеристики и даташиты. Устройство и принцип работы цифро-аналогового преобразователя и его основные характеристики.

Устройство и принцип работы аналогово-цифрового преобразователя и его основные характеристики. Линейка отечественных и импортных аналогово-цифровых преобразователей широкого применения, их характеристики и даташиты.

Практика 12 часов

Сборка усилителя НЧ на лампе 6П1П. Сборка усилителя НЧ на лампе 6П1П.

Методика наладки лаповых усилителей НЧ. Наладка усилителя НЧ на лампе 6П1П с использованием осциллографа и звукового генератора.

Устройство операционных усилителей. Сборка схемы компаратора на операционном усилителе.

Операционные усилители широкого применения. Сборка схемы компаратора на операционном усилителе.

Варианты подключения компаратора на операционном усилителе к платформе Arduino. Сборка схемы подключения ЦАП к платформе Arduino.

Сборка схемы подключения ЦАП к платформе Arduino. Сборка схемы подключения АЦП к платформе Arduino.

Тема 5. Микропроцессоры (Arduino)

Теория 8 часов

Архитектура микропроцессора, система команд, адресное пространство, внешние порты ввода/вывода.

Арифметико-логическое устройство, устройство управления, блок внутренних регистров.

Основные функции и структура программы языка C/C++. Специфичные для Arduino функции и объекты. Среда разработки для Arduino IDE. Алгоритм написания программ. Установка библиотеки RFID Library for MFRC522.

Устройство и принцип работы датчиков давления, фотоэлементов и их основные характеристики. Устройство и принцип работы датчиков движения, ИК-приемников, датчиков магнитного поля и их основные характеристики.

Практика 16 часов

Знакомство с программой эмулятора микропроцессорной системы на базе микропроцессора KP580BM80A (Intel 8080).

Тактовый режим работы эмулятора микропроцессора KP580BM80A (Intel 8080). Сквозной режим работы эмулятора микропроцессора KP580BM80A (Intel 8080).

Составление программы последовательной передачи данных для Arduino. Сборка схемы считывания меток при помощи RFID-модуля.

Составление программы для считывания меток и отладка работы RFID-модуля RC522. Устранение ошибок в программе для считывания меток и отладка работы RFID-модуля RC522.

Сборка схемы погодной станции на базе барометра BMP180 термометра DS18B20 на Arduino. Устройство и принцип работы датчиков температуры, термопар, датчиков вибрации и их основные характеристики.

Сборка схемы погодной станции на базе барометра BMP180 термометра DS18B20 на Arduino. Отладка программы, калибровка режимом работы.

Микропроцессоры (Arduino)

Вариант 1: Арифметико-логическое устройство. Тактовый режим работы эмулятора микропроцессора

Вариант 2: Создание тренажера эмулятора для изучения ассемблера

Тема 6. 3D-графика в программе Скейчап

Теория 6 часов

Команды из палитры «Конструктивные элементы». Алгоритм построения 3D-модели детали «Пружина» (начало).

Команды из закладок «Размеры» и «Граничные условия». Алгоритм построения 3D-модели детали «Пружина» (продолжение).

Способы параметрического задания размеров. Алгоритм построения 3D-модели детали «Пружина» (окончание).

Практика 6 часов

Построение 3D модели пружины в режиме «Эскиз». Построение 3D модели пружины в режиме «3D».

Построение 3D-модели пружины в режиме «3D». Команды из закладки «Рельеф».

Алгоритм построения 3D-модели детали «Корпус» (начало). Построение 3D-модели детали «Корпус» с использованием команд из закладки «Рельеф».

Тема 7. Знакомство с программируемой логикой

Теория 6 часов

История развития ПЛИС. Архитектуры ПЛИС. Программное обеспечение. ПЛИС фирмы Altera,

Программа Quartus. Демонстрация приемов работы. Графический ввод, компиляция. Использование стенда для изучения ПЛИС.

Практика 3 часа

Построение схемы управления светодиодами на базе ПЛИС фирмы Altera, компиляция и отладка программы описания аппаратуры.

Прошивка чипа Altera в программе Quartus

Знакомство с программируемой логикой ПЛИС

Вариант 1: Построение схемы управления светодиодами на базе ПЛИС.

Вариант 2: Создание консольной приставки видеоигр на базе ПЛИС

Тема 8. Творческие проекты

Теория 30 часов

Обобщение опыта создания проекта на втором году обучения. Поиск новой идеи для проекта с использованием методов ТРИЗ. Алгоритм решения изобретательских задач.

Общие положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Эскиз детали. Требования к эскизу.

Приемы работы с фоторезистом. Способы быстрого лужения печатных плат с помощью сплава Розе.

Основные способы входного контроля электронных компонентов и приемы формовки их выводов. Приемы борьбы со статическим электричеством при монтаже микросхем.

Основные разделы программы испытаний. Адекватность методик испытаний реальным условиям эксплуатации изделий. Основные разделы и требования к отчету о проведенных испытаниях и исследованиях.

Методика подсчета экономических затрат на реализацию проекта. Основные требования и стандарты оформления деловой документации.

Практика 72 часа

Поиск необходимой информации в Интернете и в технической литературе.

Разработки конструкторской документации в эскизах в специализированной программе.

Окончание разработки конструкторской документации в эскизах. Печать и брошюровка.

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

Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате платформе Arduino. Отладка электропривода.

Прототипирование электронных узлов управления на макетной плате платформе Arduino. Калибровка датчиков.

Создание электрически принципиальных схем управления мехатронного модуля в программе Splan70.

Создание электрически принципиальных схем управления мехатронного модуля. Печать и брошюровка готовых схем.

Создание шаблонов печатных плат схем управления мехатронного модуля в программе SprintLayout.

Устранение ошибок в разводке и печать шаблонов печатных плат схем управления мехатронного модуля.

Транзисторная цветомузыка на светодиодной ленте

Часы - будильник с дистанционным управлением на модуле RTC DS1302 с выводом на LCD экран

Простой Микрофонный Усилитель на одном транзисторе

Микрофонный Усилитель тестирование

Проект «Тестер батареек»

Ардуино:"Озвучиваем свои проекты на модуле DFPlayer Mini

Умножитель напряжения из реле

Bluetooth наушники на модуле HW_770

Arduino: Создание простой метеостанции с выводом показаний на LCD дисплей

Метеостанция: на датчике влажности и температуры DHT11

Собираем простейший детекторный приемник"

Травление заготовок печатных плат, рассверливание отверстий и лужение дорожек.

Входной контроль электронных компонентов и формовка их выводов. Монтаж электронных компонентов на печатных платах электрической части

Металлизация деталей из пластмассы методом гальванопластики. Окончательная сборка, доводка и регулировка кинематической части проекта.

Окончательная сборка, доводка и регулировка кинематической части проекта.

Установка, подключение, наладка и регулировка схем управления электронной модели.

Разработка программа испытаний. Проведение испытаний по разработанной программе.

Проведение испытаний по разработанной программе. Составление отчета о проведенных испытаниях и исследованиях.

Программа Microsoft Office PowerPoint. Кнопки «Установленные шаблоны», «Цвета», «Эффекты» и «Стили фона».

Подбор фотографий и рисунков для презентации проекта. Работа с текстовым материалом для презентации проекта. Подбор видеоматериалов для презентации проекта.

Редактирование обработка видеороликов для включения в презентацию проекта. Предпросмотр презентации проекта. Групповое обсуждение презентации.

Внесение изменений в презентацию проекта с учетом замечаний, высказанных на групповом обсуждении. Окончательное редактирование презентации проекта и оформление технической документации модели.

Тема 9. Презентация итогового проекта

Практика 3 часа

Демонстрация презентаций и публичная защита лучших проектов обучающихся. Награждение обучающихся и вручение сертификатов об окончании курса «Основы электроники и робототехники».

4. Планируемые результаты третьего года обучения

Личностные:

- способность к аккуратности и трудолюбию;
- сформированность уважительного отношения между членами коллектива в процессе анализа творческой деятельности;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Метапредметные:

- развитие координации движений при выполнении работ с мехатронным модулем;
- развитие умения проявлять индивидуальность в разработке и оформлении своих изделий;
- развитие творческой активности в процессе создания индивидуального проекта.

Предметные:

- изучат основы теоретической механики, гидравлики, электротехники и электроники на углубленном уровне;
- усовершенствуют безопасные приемы работы с монтажными, слесарными и другим инструментами и станками;
- изучат основную элементную базу микропроцессорной техники;
- изучат основы программируемой логики;
- усовершенствуют навыки работы с 3D графикой;
- научатся самостоятельно составлять чертежи и электронные, гидравлические и пневматические схемы.

Формы предъявления результатов: презентация мини-проектов, участие в конкурсах городского и выше уровня.