

Частное образовательное учреждение дополнительного образования

«Детский Технологический Парк «Академия Технолаб»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧОУ ДО «Академия Технолаб»

_____ **Еlicheва Е.А.**

«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование учебного курса: АЭРОшкола

Уровень образования: Дополнительное образование, для детей от 12 лет

Срок реализации программы, учебный год: 2018-2019 учебный год

Составитель программы: преподаватель дополнительного образования Коршунов Д.В.

Обнинск 2018

Пояснительная записка к рабочей программе

Курс по созданию и программированию мультикоптеров (дронов, квадрокоптеров) с использованием знаний в области проектирования и программирования. В течение обучения ребенок знакомится с полным циклом по созданию готового изделия – от идеи, до ее реализации. Работает над различными сценариями, на основе которых мультикоптер (дрон, квадрокоптер) будет выполнять те или иные действия.

Цели:

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.
- развитие интереса к инженерно-техническому творчеству
- увеличение набора знаний в области проектирования, моделирования, программирования и робототехники

Задачи, решаемые для достижения поставленных целей:

- Знакомство с видами конструкций и принципов построения мультикоптеров
- Проектирование деталей с использованием ПО Компас 3D.
- Применение микроконтроллера Arduino для управления электроникой (моторы, акселерометр, гироскоп и т.д.)
- Изучение датчиков, моторов, двигателей и другой микроэлектроники

Навыки, умения и знания:

- Навыки технического творчества
- Бережливое производство
- Программирование/робототехника
- Проектное мышление

Планируемые результаты освоения программы (ученик научится):

- Работать с основными узлами, тестирование и проведение испытаний
- Создание опытного образца в рамках персонального проекта

Содержание программы. Календарно-тематический план

Учебный курс рассчитан на **4 академических часа в неделю**, что составляет **118 учебных часа в год**. Занятия проходят два раза в неделю. Длительность одного занятия 2 академических часа.

Условные обозначения:

Т – теория

П – практика

ТП – фронтальная работа: ученики дублируют действия преподавателя

№	Модуль	Урок	деятельность	планируемые результаты	
1	Вводный модуль об устройстве типовых решений мультикоптеров				
		Т	Вводное занятие. Техника безопасности и СИЗ. Вводная информация о мультикоптерах. Основные варианты конструкции рам квадрокоптеров: симметричные, Н-образные и .д., материалы для изготовления и основы 3D-печати, устройство 3D-принтера. Расположение периферии и батареи на различных конструкциях рам.	Занятия, направленные на ознакомление учеников с основными моментами в области проектирования мультикоптеров: виды, типы комплектующих и элементов питания	Результатами данного модуля будет: - знание видов конструкций мультикоптеров - получение теоретических знаний об устройстве электромоторов - получение теоретических знаний о регуляторах оборотов и элементов питания - понимание работы полетных контроллеров таких как гироскоп, акселерометр
		Т	Основные понятия по дисциплине. Изучение базовых понятий: основных элементов квадрокоптера, управления им. Применение квадрокоптеров в современных условиях.		
Т	Моторы, регуляторы и полетный контроллер. Модели управления квадрокоптером при использовании электрических моторов. Устройство электромоторов с коллектором и без коллектора. Устройство регуляторов оборотов и их предназначение. Устройство				

		регуляторов, предназначение, примеры. Схема создания собственного полетного контроллера со стабилизацией при использовании MPU-6050.		
	Т	Элементы питания. Обзор и классификация типов элементов питания: Свинцово-кислотные, Никель-кадмиевые, Литий-ионные, Литий-полимерные, Литиевые аккумуляторы, Перезаряжаемые щелочные. Применение и рекомендации.		
	2	Проектирование рамы		
	Т	Введение "Компас 3Д". Базовые операции, необходимые для проектирования рамы, в САПР "Компас 3Д": выдавливание, вырезание выдавливанием, фаска, скругление, операции вращения и кинематики, сечения и работа с вспомогательными плоскостями. Обзор интерфейса и инструментов "Компас 3Д".	Занятия, направленные на ознакомление учеников с проектированием и моделирование в 3D на примере создания несущей конструкции, рамы мультикоптера с учетом размеров, особенностей и физических свойств подключаемой электроники	Ученики научатся: - ориентироваться в интерфейсе САПР Компас 3D - создавать чертежи - создавать объемные детали в 3D пространстве - осуществлять виртуальную сборку изделий - изучат особенности креплений и соединений в проектировании - разовьют проектное мышление, а также бережливое производство
	П	Контрольная. Интерфейс программы		
	П	Проектирование рамы. Создание чертежа		
	П	Проектирование рамы. 3d модель		
	П	Проектируем стенд для тестирования моторов. Создание чертежа и 3d модели.		
	ТП	Эксперимент. Стенд для тестирования моторов		
	3	Программирование		
	Т	Введение в программирование. Знакомство с историей программирования, первые компьютеры и языки программирования. Классификация языков программирования. Введение в основные понятия: транслятор,	Занятия, направленные на ознакомление учеников с программированием микроконтроллера Arduino. Изучение типов данных, операторов, логических операций и логических функций	Результатами данного модуля будет: - знание интерфейса Arduino IDE - получение практических навыков программирования на языке C++

		компилятор, интерпретатор и т.д, знакомство с интерфейсом Arduino IDE.		
	Т	Введение в Arduino. Знакомство с Arduino UNO: ТТХ, драйвер-шилды, необходимые детали для работы с Arduino, описание возможностей и работа с сенсорами. Синтаксис и основные конструкции языка, операторы и функции.		- получение теоретических знаний о программировании кодом на примере используемых элементов электроники
	Т	Типы данных. Типы данных: Int, Boolean, Char, Byte, Double, Word, Float.		
	Т	Операторы языка и логические операции. Serial. Операторы: If, If-else, switch, switch-case. Логические операции: и, или, отрицание. Логические функции: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия.		
	ТП	Программирование Arduino. Пишем простейшую программу сами. Повторение структуры программы, создание переменных, что такое loop и setup. Обращение к переменным и т.д.		
	П	Управление RGB-светодиодом. Программа светофор.		
	П	Программирование Arduino. ШИМ.		
	ТП	Изучаем ультразвуковой датчик расстояния. Пишем простейшую программу.		
	П	Программирование Arduino. Отработка программирования, используя датчик движения и светодиод.		
	П	Программирование Arduino. Драйвер для двигателей постоянного тока. Запуск одного и двух двигателей. Вращение двигателей по часовой, против часовой стрелки, в разных направлениях		

	Сборка. Коммутация 4 элементов		Занятия, направленные на ознакомление учеников с коммутацией микроэлектроники от полетных контроллеров до моторов	Результатами данного модуля будет: - навыки коммутации электронных элементов - получение теоретических знаний о взаимодействии микроконтроллеров с полетными контроллерами
Т		Теория о том, что такое акселерометр и гироскоп. Подключение.		
П		Коммутация проводов к датчику. Акселерометр		
П		Гироскоп. Калибровка		
Т		Лекция о транзисторах. Виды и их особенности		
П		Сборка всех комплектующих на раму, установка транзисторов, акселерометра и т.д на стенде		
П		Сборка всех комплектующих на раму подключение к Arduino и блоку питания на стенде		
Т		Разбор программы для зафиксированного положения квадрокоптера в воздухе		
	Алгоритмизация 5 полетов		Занятия, направленные на первичные тестовые запуски собранного мультикоптера. Анализ работы всех электронных элементов и корректировка его настроек. Программирование движения мультикоптера	Результатами данного модуля будет: - навыки программирования микроконтроллера - практическое изучение алгоритмов движения, таких как крен и тангаж - изучение взаимосвязи работы акселерометра и гироскопа в контексте расположения мультикоптера в пространстве
П		Первый тестовый запуск квадрокоптера		
П		Исправление калибровки акселерометра,		
П		Тестовый запуск квадрокоптера		
П		Сборка всех комплектующих на раму без стенда		
П		Третий тестовый запуск квадрокоптера		
П		Алгоритмы движения квадрокоптера. Крен, тангаж и т.д.		
П		Программирование движения квадрокоптера. Программирование минимальной скорости вращения, чтобы дрон оставался на весу		

	П	Программирование движения квадрокоптера. Программирование минимальной скорости вращения, чтобы дрон оставался на весу		
	П	Программирование движения квадрокоптера. Движение вперед/назад		
	П	Программирование движения квадрокоптера. Движение влево/вправо		
	П	Программирование движения квадрокоптера. Развороты		
	Управление и пилотирование			
	П	Программируем Bluetooth модуль для управления квадрокоптером		
	П	Программируем Bluetooth модуль для управления квадрокоптером		
	П	Программируем Bluetooth модуль для управления квадрокоптером		
	П	Управление со смартфона. Работа с приложением. Кнопки движения		
	П	Управление со смартфона. Работа с приложением. Кнопки движения		
	П	Программирование дрона для управления через приложение. Связь действий дрона с выбранными кнопками в приложении		
	П	Программирование дрона для управления через приложение. Связь действий дрона с выбранными кнопками в приложении		
	П	Программирование дрона для управления через приложение. Связь действий дрона с выбранными кнопками в приложении		
			Занятия направленные на создание системы управления с мультикоптером на примере Bluetooth модуля и программировании мультикоптера в связке с мобильным приложением для пилотирования	Результатами данного модуля будет: - навыки программирования модулей беспроводной связи - практическое изучение алгоритмов беспроводной связи - пилотирование мультикоптера