

Полная программа

# Embedded Developer

Embedded Developer

Длительность курса: 126 часов

## Модуль 1. Введение в микроконтроллер

### Тема 1

Что такое микроконтроллер, и из чего он состоит. Работа с мануалом устройства

**Цель занятия**  
уметь искать мануалы (техническую документацию) на микроконтроллеры и читать их, разбираться в функциональных узлах микроконтроллера.

**Краткое содержание**  
изучим, что такое микроконтроллер; из каких основных узлов состоит микроконтроллер; покажем мануал по микроконтроллеру ESP32.

### Тема 2

Начинаем работать с памятью устройства и ядром

**Цель занятия**  
понять принцип работы и взаимодействия памяти и ядра устройства.

**Краткое содержание**  
изучим описание ядра микроконтроллера; описание, что такое память микроконтроллера; виды памяти; как работает память; что такое регистры памяти; способы формирования потока памяти; стек.

### Домашние задания

**Сбор информации.** Собираем информацию по существующим видам архитектуры микроконтроллера.

**Цель**  
Студент расширяет свой кругозор в области разновидностей микроконтроллеров. Изучает виды возможных архитектурных решений. Тренирует навыки анализа в области микроконтроллеров. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 3

Начинаем работать со счетчиком времени или RTC

**Цель занятия**  
понять принцип работы и взаимодействия между различными элементами внутри микроконтроллера на основании времени.

**Краткое содержание**  
изучим, что такое счетчик времени или RTC; способы сбрасывания счетчиков; как происходит переключение между задачами; что такое процессор; управление питанием; вспомогательная память.

### Тема 4

Аппаратные блоки шифрования - зачем они?

**Цель занятия**  
понять, как передаются данные и как они шифруются.

**Краткое содержание**  
изучим что такое шифрование; виды шифрования; типы аппаратного шифрования микроконтроллера.

### Домашние задания

**Программно-аппаратное шифрования в микроконтроллерах.** Собираем информацию по видам шифрования, которые не обсудили на занятиях.

**Цель**  
Студент расширяет свой кругозор в области разновидностей программно-аппаратного шифрования. Изучает виды возможных криптографических решений. Тренирует навыки анализа в области микроконтроллеров. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 5

Протоколы взаимодействия в микроконтроллерах

**Цель занятия**  
понять, как работают протоколы передачи данных.

**Краткое содержание**  
изучим протокол передачи данных UART,I2C,SPI,WI-FI,Bluetooth,I2S.

### Домашние задания

**Поиск информации по не изученным протоколам связи микроконтроллера**

**Цель**  
Студент расширяет свой кругозор в области разновидностей протоколов взаимодействия микроконтроллера с периферией. Тренируется поиска новой информации с более "редкими" критериями поиска. Тренирует навыки анализа в области микроконтроллеров. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 6

ШИМ, АЦП, ЦАП

**Цель занятия**  
понять что означает ШИМ,АЦП и ЦАП; понять какие виды сигналов бывают; как один вид информации преобразовывается в другой.

**Краткое содержание**  
изучим, что такое ШИМ,АЦП,ЦАП и чем они полезны; изучим дискретный и аналоговый сигнал.

## Модуль 2. Подключение периферии

### Тема 1

Подключаем внешние устройства и что нужно для этого учитывать

**Цель занятия**  
понять основы электроники при подключении устройств.

**Краткое содержание**  
изучаем способы подключения к микроконтроллеру; изучаем, как ток и напряжения влияют на подключаемые устройства и как они важны; изучаем как важна мощность в сети питания.

### Тема 2

Давай подключим проводами. Подключаем периферийные устройства

**Цель занятия**  
использовать фактические знания на практике.

**Краткое содержание**  
изучаем виды проводов; как сечение и качество провода влияют на сигнал устройств; показываем на примерах.

### Домашние задания

**Что случится если перепутать контакты у различных протоколов соединения микроконтроллеров**

**Цель**  
Студент отвечает на сложные вопросы. Следует проверить все протоколы, которые были пройдены во время учебы. Тренирует навыки анализа в области микроконтроллеров. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 3

Провода нам не нужны или как использовать WiFi/Bluetooth

**Цель занятия**  
использовать фактические знания на практике.

**Краткое содержание**  
изучаем на практике как подключить устройства по WiFi/Bluetooth и что для этого нужно учитывать.

### Тема 4

Подключаем несколько устройств. Смотрим на работу памяти устройства

**Цель занятия**  
использовать фактические знания на практике; научить отслеживать задержки сигналов в микроконтроллере.

**Краткое содержание**  
изучаем подключение к микроконтроллеру несколько устройств; используем мониторинг порта для отслеживания задержек сообщений устройств.

### Домашние задания

**Изучение беспроводных протоколов связи, которые не были изучены на уроке**

**Цель**  
Студент расширяет свой кругозор в области беспроводных способов связи у микроконтроллера. Тренирует навыки анализа в области микроконтроллеров. Составляется отчет в свободной форме.

## Модуль 3. Практикум - Работа с некоторыми функциями микроконтроллера

### Тема 1

Установка и настройка ПО под программирование

**Цель занятия**  
научиться устанавливать ПО для программирование микроконтроллера.

**Краткое содержание**  
установка и настройка ПО.

### Тема 2

Использование широкого импульсного модулятора (ШИМ) в ESP32

**Цель занятия**  
научить управлять ШИМ микроконтроллера.

**Краткое содержание**  
управление яркостью светодиода с помощью ШИМ.

### Домашние задания

**Программируем датчик движения**

**Цель**  
Написать программу взаимодействия с датчиком движения HC-SR501

### Тема 3

Подключение OLED дисплея к модулю ESP32

**Цель занятия**  
научить формировать изображение на дисплее.

**Краткое содержание**  
разбор принципа работы дисплея; подключение через протокол I2C.

### Тема 4

Протокол I2S в ESP32: принципы работы, основы программирования

**Цель занятия**  
научиться воспроизводить звук и работать с ним.

**Краткое содержание**  
разбор протокола I2S и воспроизведение звука с микроконтроллера.

### Домашние задания

**Работа с датчиком звука**

**Цель**  
Самостоятельно изучить датчик звука и способы работы его. Изучить способ взаимодействия датчика звука с микроконтроллером. Тренируем навыки самостоятельной работы и программирования устройства  
Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 5

Обнаружение BLE устройств с помощью модуля ESP32

**Цель занятия**  
работать с Bluetooth соединением в различных режимах устройств.

**Краткое содержание**  
практическая работа с Bluetooth соединением.

### Тема 6

Часы реального времени на ESP32 и модуле

**Цель занятия**  
работать с модулем реального времени и синхронизировать с внутренним счетчиком устройства.

**Краткое содержание**  
разбор модуля реального времени и как он работает с микроконтроллером.

### Домашние задания

**Работа с ультразвуковым датчиком**

**Цель**  
Самостоятельно изучить датчик лидара и способы работы его. Изучить способ взаимодействия лидара с микроконтроллером. Тренируем навыки самостоятельной работы и программирования устройства  
Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 7

Работа с датчиком газа

**Цель занятия**  
научить переводить аналоговые данные в цифровые.

**Краткое содержание**  
датчик газа и принцип его работы; микроконтроллер как устройство анализа данных.

## Модуль 4. Основы построения электрических схем

### Тема 1

Разбираем основы электроники, электротехники и радиоэлектроники

**Цель занятия**  
распознавать все возможные компоненты электрических схем.

**Краткое содержание**  
закон Ома; основные компоненты радиотехники и цифровой схемотехники.

### Тема 2

Начинаем рисовать в EasyEDA. Изучение интерфейса

**Цель занятия**  
научить пользователя пользоваться интерфейсом САПР для проектирование электрических схем.

**Краткое содержание**  
изучение платформы EasyEDA.

### Домашние задания

**Анализируем функционал сервера EasyEDA самостоятельно.**

**Цель**  
Самостоятельное изучение дополнительных функций ПО. Результатом является расширения кругозора и повышения интереса к ПО в области построения электрических схем. Тренирует навыки анализа ПО и самостоятельный поиск различного функционала. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 3

Моя первая схема

**Цель занятия**  
научиться рисовать схемотехнику устройства.

**Краткое содержание**  
построить на практике схему устройства со студентами.

### Тема 4

Схема для будущего цифрового устройства

**Цель занятия**  
научиться самостоятельно пользоваться САПР для построения схемотехники устройства.

**Краткое содержание**  
построить схему своего устройства.

### Домашние задания

**Изучаем какие еще САПР позволяют проектировать электрические схемы**

**Цель**  
Провести анализ какие еще бывают ПО по проектированию электрических схем.Результатом является расширения кругозора и повышения интереса к ПО в области построения электрических схем. Тренирует навыки анализа ПО и самостоятельный поиск различного функционала. Составляется отчет в свободной форме.

## Модуль 5. Основы построения печатных плат

### Тема 1

Разбираем , что нужно учитывать при формировании печатных плат

**Цель занятия**  
научиться просчитывать какую печатную плату необходимо использовать под проектируемое устройство.

**Краткое содержание**  
теоретическое занятие по печатным платам.

### Тема 2

Разбираем интерфейс при формировании печатных плат в EasyEDA

**Цель занятия**  
уметь самостоятельно пользоваться интерфейсом по проектированию печатных плат.

**Краткое содержание**  
изучение интерфейса САПР по проектированию печатных плат.

### Домашние задания

**Анализируем функционал проектирования печатных плат в ПО EasyEDA.**

**Цель**  
Самостоятельное изучение дополнительных функций ПО. Результатом является расширения кругозора и повышения интереса к ПО. Тренирует навыки анализа ПО и самостоятельный поиск различного функционала. Составляется отчет в свободной форме.

### Тема 3

Формирование печатной платы по схеме, нарисованной ранее

**Цель занятия**  
научиться рисовать печатные платы устройств.

**Краткое содержание**  
создать печатную плату совместно с преподавателем по первой схеме.

### Тема 4

Визуализация в 3D готового устройства

**Цель занятия**  
научиться работать с 3D моделями.

**Краткое содержание**  
создать 3D визуализацию и настроить ее.

### Домашние задания

**Изучаем другие САПР для проектирования печатных платы**

**Цель**  
Провести анализ какие еще бывают ПО по проектированию печатных плат.Результатом является расширения кругозора и повышения интереса к ПО в области построения электрических схем. Тренирует навыки анализа ПО и самостоятельный поиск различного функционала. Составляется отчет в свободной форме.

## Модуль 6. Проектная работа

### Тема 1

Формирование технического задания на проект

**Цель занятия**  
выбрать и обсудить тему проектной работы; спланировать работу над проектом; ознакомиться с регламентом работы над проектом; рассказать про важность формирования ТЗ.

**Краткое содержание**  
формирование технического задания согласно правилам проектирования.

### Домашние задания

**Пример проекта: проектировка протогига цифрового устройства охранного датчика движения на чипе ESP32**

**Цель**  
• Закрепить и продемонстрировать полученных знаний и навыков  
• Отработать навыки командной работы (можно в командах по 2-3 человека)  
• Подготовить портфолио для работодателя

### Тема 2

Консультация по проектам и домашним заданиям

**Цель занятия**  
ответ на вопросы студентов по проекту и ДЗ; разбор домашних заданий; рекомендации по проекту.

**Краткое содержание**  
вопросы по улучшению и оптимизации работы над проектом; затруднения при выполнении ДЗ; вопросы по программе.

### Тема 3

Формирование схемы устройства

**Цель занятия**  
самостоятельное формирование схем устройства в САПР

**Краткое содержание**  
САПР - проектировка электрически-принципиальных схем.

### Тема 4

Формирование печатной платы устройства

**Цель занятия**  
самостоятельное формирование печатной платы устройства в САПР.

**Краткое содержание**  
САПР - проектировка печатных плат.

### Тема 5

Формирование программы под проектное устройство

**Цель занятия**  
самостоятельное формирование программного кода устройства в САПР.

**Краткое содержание**  
формирование программного кода проекта.

### Тема 6

Защита проектных работ. Подведение итогов курса

**Цель занятия**  
защитить проект и получить рекомендации экспертов.

**Краткое содержание**  
презентация проектов перед комиссией; вопросы и комментарии по проектам.