

# Программирование

Если у вас нет опыта программирования на Си, то имеет смысл обратиться к специализированной литературе, например, к книге Кернигана и Ричи — «Язык С». Она по праву многими считается «эталоном», не только по языку Си, а в целом, как образец литературы по программированию. Однако, стоит заметить, что она ориентирована на разработчиков на ПК и вопросы программирования микроконтроллеров там не описываются. Вы можете поддержать этот сайт купив книгу «[Си для встраиваемых систем](#)» (печатная версия на [Ridero](#), электронная на [LeanPub](#)), которая ориентирована на разработчиков устройств. **Некоторые материалы книги пересекаются с данным курсом.**



- [Простейшая программа](#). С чего начать программирование? Рассмотрим простейшую программу.
- [Оформление кода](#). Код не стоит писать, как попало. Вводим некоторые соглашения.
- [Структура проекта](#). В устройстве много функций, проводим декомпозицию, разбиваем программу на модули.
- [Система тактирования МК](#). Заводим микроконтроллер от внутреннего генератора (HSI) и пропускаем частоту через умножитель PLL. Поверхностно рассматриваем блок RCC.
- [Порты ввода/вывода общего назначения](#). Для управления внешними цепочками нужно использовать порты ввода/вывода. Как они устроены и как их настроить на нужную функциональность.
- [Мигаем светодиодом](#). Применяем знания, полученные о модуле GPIO, мигаем светодиодом.
- [Прерывания, события и NVIC](#). Некоторые события происходят асинхронно к выполнению программы. Знакомимся с понятием прерывание.
- [Обработка нажатия кнопки](#). Настраиваем ножку на вход, настраиваем блок EXTI, отвечающий за внешние прерывания.
- [Таймеры. Обзор](#). Что такое таймеры и что они умеют?
- [Системный таймер — SysTick](#). В ядро Cortex-M3 входит системный таймер. Настроим прерывание по переполнению, организуем задержку.
- [Работа с SysTick без прерывания](#). Для более коротких задержек, можно реагировать не на прерывание, а на флаг события. Перепишем задержку под нужды датчика температуры.
- [Интерфейсы передачи данных](#). Что такое интерфейсы передачи данных? Какие они бывают?
- [Датчик температуры DS18B20](#). Пишем драйвер для датчика температуры, работающего по протоколу 1-Wire.
- [Таймеры общего назначения](#). Переполнение. Кроме системного таймера в stm32 предусмотрены и другие. Настраиваем базовый таймер.

- **Длительное удержание кнопки.** Усложняем поведение кнопки, вешаем несколько действий на одну кнопку.
- **Работа с энкодером. Простое использование.** Настраиваем таймер для работы с инкрементальным энкодером.
- **Работа с энкодером. Указатель на функцию.** Улучшаем работу с энкодером, добавляем возможность работать с разными переменными, через указатель на функцию.
- **Широтно-импульсная модуляция.** Таймер может формировать широтно-импульсную модуляцию. Как это сделать и для чего это нужно? Диммирование светодиода.
- **Пьезоэлектрический излучатель. Тестирование.** Как работает пьезоэлектрический излучатель? Какие частоты он может воспроизвести?
- **Пьезоэлектрический излучатель. Мелодия.** Мелодия это не только звуки определённой частоты, а ещё и паузы между ними. Как организовать мелодию?
- **Пьезоэлектрический излучатель. Синхронизация таймеров.** Улучшаем работу динамика, используем два таймера и синхронизируем их между собой.
- **Часы реального времени.** Рассмотрим ещё один специализированный таймер. Делаем время более или менее точным.
- **Аналого-цифровой преобразователь.** Как преобразовать аналоговый сигнал в цифровой вид?
- **Датчик освещённости.** Если светодиодная матрица будет светить максимально ярко в ночное время, то она будет мешать спать. Используем АЦП для работы с фоторезистором.
- **Интерфейс SPI.** Как устроен интерфейс SPI, какие параметры важны в нашем устройстве? Рассматриваем возможные топологии.
- **Драйвер микросхемы MAX7219.** Настало время попробовать что-то вывести на светодиодные матрицы. Напишем драйвер для микросхемы MAX7219.
- **Драйвер дисплея.** Драйвера микросхемы недостаточно для вывода нужной нам информации на дисплей. Повышаем уровень абстракции.
- **Машина состояний.** Для организации прошивки в единую программу прибегнем к так называемой машине состояний.