

## Лабораторная работа №2.

**Тема: "Использование кнопки для управления светодиодом". Цифровые входы Arduino.**

**Цель работы:** Освоить работу с цифровыми входами Arduino, изучить подключение кнопки и управление светодиодом на основе её состояния.

### Теоретическая часть

1. **Цифровые входы Arduino** используются для чтения сигналов с кнопок, датчиков и других устройств.
2. **Подтягивающие резисторы:**
  - **Внешний резистор (pull-down/pull-up):** Физический резистор, подключенный к пину для предотвращения «плавающего» состояния.
  - **Внутренний резистор (INPUT\_PULLUP):** Встроенный в Arduino подтягивающий резистор (20 кОм), активируемый программно.
3. **Функции Arduino:**
  - `pinMode(pin, INPUT_PULLUP)` — активация внутреннего подтягивающего резистора.
  - `digitalRead(pin)` — чтение состояния пина (HIGH или LOW).

### Задание:

1. Собрать схему с кнопкой и светодиодом в Proteus. Написать программу, включающую светодиод при нажатии кнопки и выключающую при отпускании. Провести симуляцию и проанализировать работу.
2. Используйте ту же схему, что и в задании 1.  
Напишите программу, которая:  
Каждый раз при нажатии на кнопку меняет состояние светодиода (вкл/выкл).  
Реализуйте это с помощью переменной-флага.  
Подсказка: Используйте функцию `digitalRead()` для проверки состояния кнопки и переменную для хранения текущего состояния светодиода.
3. Напишите программу, которая имитирует работу светофора: сначала горит красный. При нажатии кнопки, через 3 сек. загорается желтый, еще через 3 сек загорается зеленый. Через 10 сек опять загорается красный.

### Оборудование (в Proteus)

- **Arduino Uno.**

- **Кнопка (BUTTON)** — категория *Switches & Relays*.
- **Светодиод (LED-RED)** и **резистор 220 Ом**.
- **Резистор 10 кОм** (для подтягивающего резистора, если не используется INPUT\_PULLUP).

## Пошаговая инструкция

### 1. Сборка схемы в Proteus

#### Вариант 1: С внешним подтягивающим резистором (pull-down)

1. Подключите компоненты:
  - **Кнопка:**
    - Один контакт кнопки → **+5V** Arduino.
    - Второй контакт → **Цифровой пин 2** Arduino и резистор **10 кОм** → **GND**.
  - **Светодиод:**
    - Пин **13** → резистор **220 Ом** → анод светодиода.
    - Катод светодиода → **GND**.

#### Вариант 2: С внутренним подтягивающим резистором (INPUT\_PULLUP)

1. Подключите кнопку:
  - Один контакт кнопки → **Pin 2**.
  - Второй контакт → **GND**.

### 2. Написание кода в Arduino IDE

#### Вариант 1 (с pull-down):

```
void setup() {  
  pinMode(2, INPUT);    // Пин 2 — вход без подтягивающего резистора  
  pinMode(13, OUTPUT);  // Пин 13 — выход для светодиода  
}  
  
void loop() {  
  int buttonState = digitalRead(2);  
  digitalWrite(13, buttonState); // Светодиод повторяет состояние кнопки  
}
```

#### Вариант 2 (с INPUT\_PULLUP):

```
void setup() {  
  pinMode(2, INPUT_PULLUP); // Активация внутреннего подтягивающего резистора  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}
```

```
void loop() {  
  int buttonState = digitalRead(2);  
  digitalWrite(13, !buttonState); // Инвертирование состояния (кнопка на GND)  
}
```

### 3. Симуляция в Proteus

1. Загрузите код в Arduino (укажите путь к файлу .hex).
2. Запустите симуляцию.
3. Нажимайте кнопку в Proteus (удерживайте ЛКМ) — светодиод должен загораться.

### Требования к отчёту

1. Схема подключения (скриншот).
2. Исходный код с комментариями.
3. Скриншот симуляции.

### Контрольные вопросы

1. Зачем нужен подтягивающий резистор?
2. Чем отличается INPUT от INPUT\_PULLUP?
3. Что произойдет, если подключить кнопку к пину без резистора?

### Рекомендации

- **Если светодиод не реагирует:**
  - Проверьте направление подключения кнопки и светодиода.
  - Для INPUT\_PULLUP убедитесь, что кнопка подключена к **GND**, а не к +5V.
- **Для сложных сценариев:** Добавьте delay(50) в цикл для устранениядребезга кнопки.

### Отчет должен содержать (см. образец):

- номер и тему лабораторной работы;
- фамилию, номер группы студента и вариант задания;
- скриншоты окна Proteus и Arduino IDE с исходным кодом программ и комментариями;
- скриншоты с результатами выполнения симуляции;
- пояснения, если необходимо;
- выводы.

Отчеты в формате **pdf** отправлять на email: **colledge20education23@gmail.com**