

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)**

2025/2026 учебный год

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»

Практический тур

7-8 класс

Автоматизированные технические системы

Этап 1.

Технические условия.

С помощью мультиметра измерьте сопротивление предложенных семи резисторов 150 Ом; 200 Ом; 220 Ом; 510 Ом; 1К; 3,3К; 5,1К. Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины сопротивления

$$\Delta(\%) = \frac{\text{измеренная величина} - \text{паспортная величина}}{\text{паспортная величина}} \times 100\%$$

Таблица 1

№ п\п	Паспортная величина сопротивления	Измеренная величина сопротивления	Относительное от- клонение
1	150 Ом		
2	200 Ом		
3	220 Ом		
4	510 Ом		
5	1К		
6	3,3К		
7	5,1К		
Вывод по выполнению этапа 1:			

Этап 2.

Технические условия.

Выполните проектирование схемы, которая при нажатой кнопке выполняет демонстрацию работы «бегущего огня» на четырех синих светодиодах (*потребляемый ток 15mA, прямое напряжение 3,8В*), яркость светодиодов должна изменяться от максимальной до минимальной. Для спроектированной схемы выполните задания 1 и 2.

Величины компонентов выберите в соответствии с выполнением задания 1 этапа 2 (таблица 2).

Схема питается от платы Arduino UNO (или Nano) клемма постоянного напряжения 5V (см. рис. 1).

Сопротивления предлагаются из стандартного набора к Arduino UNO (или Nano).

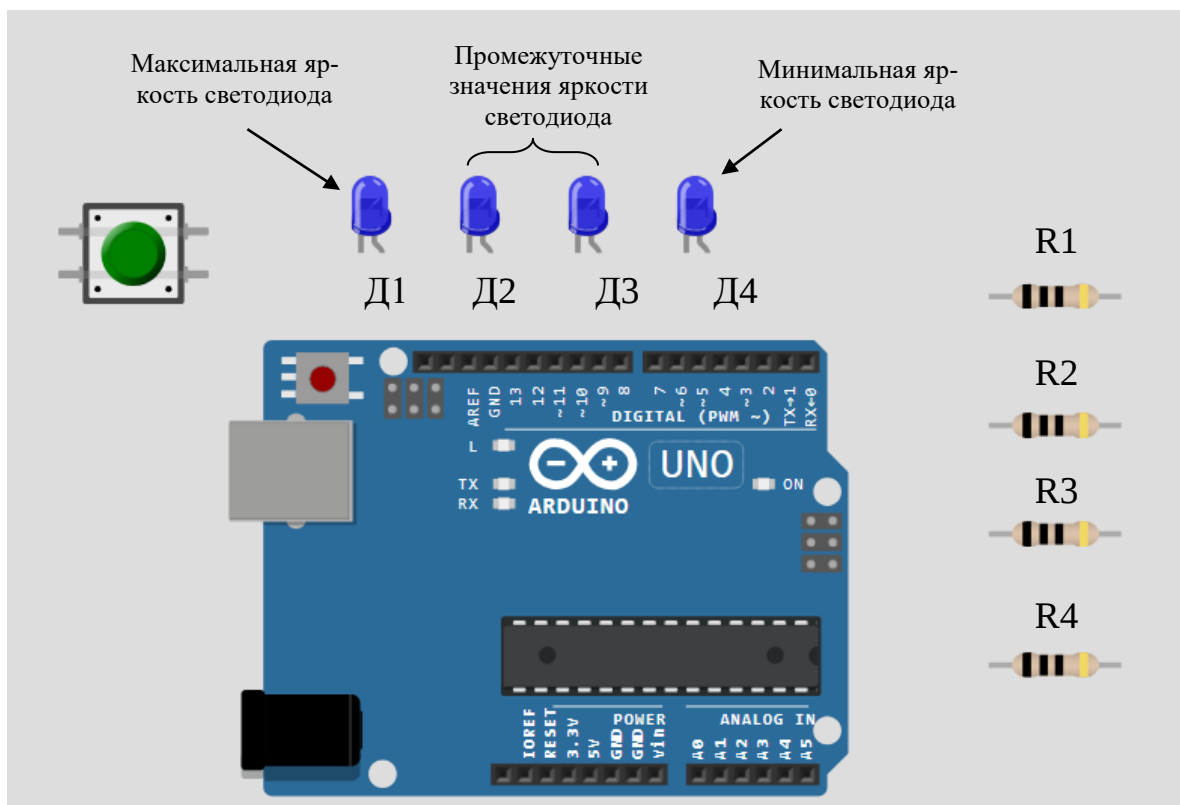


Рисунок 1

Задание 1. Выберите из предложенных семи резисторов ограничивающие сопротивления R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , обеспечивающие реализацию технического условия этапа 2. Рассчитайте силу тока в каждой цепи (протекающую через каждый светодиод) I_1 , I_2 , I_3 , I_4 и величину напряжения на каждом светодиоде $U_{д1}$, $U_{д2}$, $U_{д3}$, $U_{д4}$. Результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2.

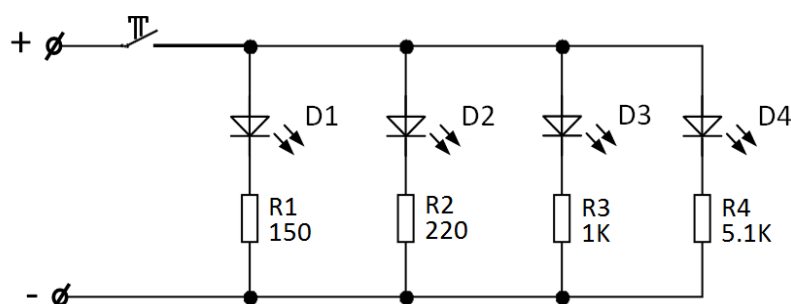
Выбор компонента	Значение
Сопротивление $R1$, Ом	
Сопротивление $R2$, Ом	
Сопротивление $R3$, Ом	
Сопротивление $R4$, Ом	
Расчетная величина	Значение
Сила тока I_1 , А	
Сила тока I_2 , А	
Сила тока I_3 , А	
Сила тока I_4 , А	
Напряжение на светодиоде Д1, В	
Напряжение на светодиоде Д2, В	
Напряжение на светодиоде Д3, В	
Напряжение на светодиоде Д4, В	

Задание 2. Создайте принципиальную схему в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express». Сделайте скриншот схемы и сформируйте файл с расширением .doc. Файл сохраните с именем и расширением: *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc*. Или начертите в соответствии с ГОСТ-2.702-2011.

Схема электрическая принципиальная

ОТВЕТ

От контроллера Arduino 5V



От контроллера Arduino GND

Значения активных сопротивлений могут отличаться от указанных на схеме, это зависит от наборов компонентов у участника.

Значения активных сопротивлений участник должен указать в соответствии с таблицей 2.

Этап 3.

На монтажной плате соберите цепь, спроектированную на этапе 2. Проанализируйте предложенный скетч, внесите необходимые корректировки и выполните демонстрацию работы цепи: при нажатии на кнопку загораются четыре синих светодиода, яркость светодиодов изменятся от максимальной до минимальной.

```
// Пины для светодиодов
```

```
const int ledPin1 = 1;  
const int ledPin2 = 1;  
const int ledPin3 = 1;  
const int ledPin4 = 1;
```

```
// Пин для кнопки  
const int buttonPin = 1;
```

```
// Состояние бегущего огня (включен или выключен)  
bool running = false;
```

```
void setup() {  
  // Настраиваем пины светодиодов на выход (чтобы их зажигать)  
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);  
  pinMode(ledPin4, OUTPUT);  
  
  // Настраиваем пин кнопки на вход (чтобы считывать нажатие)  
  // INPUT_PULLUP включает внутренний резистор, чтобы кнопка выдавала стабильный  
  // сигнал  
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);  
}
```

```
void loop() {  
  // Проверяем, нажата ли кнопка  
  if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Кнопка нажата!  
  
    // Небольшая задержка, чтобы избежать случайных срабатываний  
    delay(20);  
  
    // Убеждаемся, что кнопка все еще нажата  
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW) {  
  
      // Переключаем состояние бегущего огня (включить, если выключен, и наоборот)  
      running = !running;  
  
      // Ждем, пока кнопку отпустят, чтобы не было многократных срабатываний  
      while (digitalRead(buttonPin) == LOW);  
    }  
  }  
  
  // Если бегущий огонь включен, запускаем его
```

```

if (running) {
  // Зажигаем первый светодиод
  digitalWrite(ledPin1, HIGH);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  delay(200); // Небольшая пауза

  // Зажигаем второй светодиод
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, HIGH);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  delay(200); // Небольшая пауза

  // Зажигаем третий светодиод
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, HIGH);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  delay(200); // Небольшая пауза
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, HIGH);
  delay(200); // Небольшая пауза
} else {
  // Если бегущий огонь выключен, гасим все светодиоды
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
  digitalWrite(ledPin1, LOW);
}
}
}

```

ОТВЕТ

Ограничений по выбору номеров пинов для подключения светодиодов и кнопки у участников нет.

```

// Пины для светодиодов
const int ledPin1 = 3;
const int ledPin2 = 4;
const int ledPin3 = 5;
const int ledPin4 = 10;

// Пин для кнопки
const int buttonPin = 9;

// Состояние бегущего огня (включен или выключен)
bool running = false;

void setup() {
  // Настраиваем пины светодиодов на выход (чтобы их зажигать)
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);

```

```

pinMode(ledPin3, OUTPUT);
pinMode(ledPin4, OUTPUT);

// Настраиваем пин кнопки на вход (чтобы считывать нажатие)
// INPUT_PULLUP включает внутренний резистор, чтобы кнопка выдавала стабильный сигнал
pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  // Проверяем, нажата ли кнопка
  if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Кнопка нажата!

    // Небольшая задержка, чтобы избежать случайных срабатываний
    delay(20);

    // Убеждаемся, что кнопка все еще нажата
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW) {

      // Переключаем состояние бегущего огня (включить, если выключен, и наоборот)
      running = !running;

      // Ждем, пока кнопку отпустят, чтобы не было многократных срабатываний
      while (digitalRead(buttonPin) == LOW);
    }
  }

  // Если бегущий огонь включен, запускаем его
  if (running) {
    // Зажигаем первый светодиод
    digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
    digitalWrite(ledPin4, LOW);
    delay(200); // Небольшая пауза

    // Зажигаем второй светодиод
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
    digitalWrite(ledPin4, LOW);
    delay(200); // Небольшая пауза

    // Зажигаем третий светодиод
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin3, HIGH);
    digitalWrite(ledPin4, LOW);
    delay(200); // Небольшая пауза
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
    digitalWrite(ledPin4, HIGH);
    delay(200); // Небольшая пауза
  } else {
    // Если бегущий огонь выключен, гасим все светодиоды
    digitalWrite(ledPin1, LOW);
    digitalWrite(ledPin2, LOW);
    digitalWrite(ledPin3, LOW);
    digitalWrite(ledPin4, LOW);
  }
}

```

Откорректированный скетч сохраните с именем файла: *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*.

Перечень отчетности:

1. Этап 1 – таблица 1 и выводы выполнения этапа 1.
2. Этап 2 – таблица 2, файл *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc* или чертеж схемы электрической принципиальной
3. Этап 3 – файл с откорректированным скетчем *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*

Время выполнения работы 90 минут.

**Критерии оценивания практической работы по
автоматизированным техническим системам**

<i>№ п/п</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
Этап 1			
1	Этап 1. Выполнение измерений сопротивлений предложенных резисторов и заполнение таблицы 1	3	
2	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины сопротивления резисторов	3	
3	Этап 1. Заполнение таблицы 1 и формулирование вывода по выполнению этапа	3	
Этап 2			
4	Этап 2. Выбор ограничивающих сопротивлений R_1, R_2, R_3, R_4, O_m	3	
5	Этап 2. Расчет величины силы тока через каждый светодиод I_1, I_2, I_3, I_4, A	3	
6	Этап 2. Расчет величины напряжения на каждом светодиоде $U_{д1}, U_{д2}, U_{д3}, U_{д4}, B$	3	
7	Этап 2. Заполнение таблицы 2	1	
8	Этап 2. Создание принципиальной схемы или в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express» или на листе в соответствии с ГОСТ-2.702-2011 с указанием величин расчетных сопротивлений	4	

Этап 3			
9	Этап 3. Сборка цепи на монтажной плате для демонстрации технических условий	3	
10	Этап 3. Корректирование скетча	4	
11	Этап 3. Демонстрация работы собранной цепи в соответствии с техническими условиями	5	
12	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	Итого	35	