

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
по профилю «Техника, технологии и техническое творчество»
Автоматизированные технические системы
9 класс

Задание:

Перед началом выполнения ознакомьтесь с небольшой инструкцией

1. Внимательно прочитайте описание кейса и изучите техническое задание к разрабатываемому автоматизированному устройству.
2. Все последующие задания должны быть выполнены согласно техническому заданию.
3. Всего в работе 4 задания, описанные после технического задания.
4. Правильные ответы заполняйте на листе в выделенных окошках.

Успешного выполнения задания!

Кейс: В городе N появилось много транспортных средств и участились случаи дорожных происшествий на перекрестке около одной из школ города. Он является нерегулируемым (без светофора), что создаёт опасность для школьников и водителей. Администрация города приняла решение установить современный, энергоэффективный светофор с элементами автоматизации.

Задание: выступить в роли инженера-проектировщика и выполнить три этапа проектирования системы автоматического управления светофором (САТС).

Техническое задание (ТЗ): Проектирование макета светофора с кнопкой пешехода

Проектирование макета светофора с кнопкой пешехода

Цель проекта — разработка автоматизированного макета светофора для регулировки движения на пешеходном переходе. В системе должны быть использованы только микроконтроллер Arduino Uno, три светодиода (красный, желтый, зеленый), тактовая кнопка и резисторы.

Исходный режим работы светофора:

- Для пешеходов — красный.

При нажатии на кнопку система должна инициировать цикл переключения:

1. Пешеходный красный свет сменяется мигающим желтым с частотой 2 раза в секунду на протяжении трех секунд.
2. Затем включается зеленый для пешеходов (5 секунд).
3. После этого пешеходный зеленый сигнал мигает 3 раза с периодом 0,5 сек, предупреждая об окончании перехода.
4. Система возвращается в исходное состояние.

Задание 1. Подбор электрических компонентов.

Доступные компоненты:

- Микроконтроллер Arduino Uno (рабочее напряжение 5В)
- Светодиоды: красный (2,1 В), жёлтый (2,1 В), зелёный (3,3 В), $I_{MAX} = 20 \text{ мА}$
- Резисторы: 100 Ом, 220 Ом, 1 кОм, 10 кОм
- Кнопка тактовая
- Потенциометр (переменный резистор) 10 кОм
- Фоторезистор
- Конденсатор
- Пьезоэлектрический зуммер
- Макетная плата (breadboard) и провода

1. *Выбор компонентов. Из предложенного списка выберите ВСЕ компоненты, необходимые для выполнения технического задания. Заполните таблицу, указав выбранный компонент и его назначение в системе.*

№	Назначение компонента	Выбранный компонент	УГО
1			
2			

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии) в 2025/2026 учебном году в Санкт-Петербурге

Blank Notepad				
3				
4				
5				
6				

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии) в 2025/2026 учебном году в Санкт-Петербурге

Задание 2. Расчёт тока цепи и проверка источника питания.

Ваша схема включает три цепи, питающиеся от выхода Arduino (5В):

1. *Цепь красного светодиода, $U_{\text{К СБ}} = 2,1 \text{ В}$*
2. *Цепь зеленого светодиода, $U_{\text{З СБ}} = 3,3 \text{ В}$*
3. *Цепь желтого светодиода, $U_{\text{Ж СБ}} = 2,1 \text{ В}$*

- Напряжение питания $U_{\text{пит}} = 5 \text{ В}$
- Требуемый ток $I = 20 \text{ мА}$

[illegible]

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии) в 2025/2026 учебном году в Санкт-Петербурге

После того как вы рассчитали и подобрали резисторы, необходимо рассчитать фактическое напряжение на зеленом светодиоде и потребляемую им мощность при использовании выбранного из списка резистора.

- Напряжение питания от Arduino: $U_{\text{пит}} = 5 \text{ В}$
- Падение напряжения на зеленом светодиоде: $U_{\text{св}} = 3,3 \text{ В}$
- Максимально допустимый ток светодиода: $I_{\text{MAX}} = 20 \text{ мА}$

Рассчитать **фактическое напряжение** на зеленом светодиоде и **потребляемую им мощность** при использовании резистора выбранного резистора из списка.

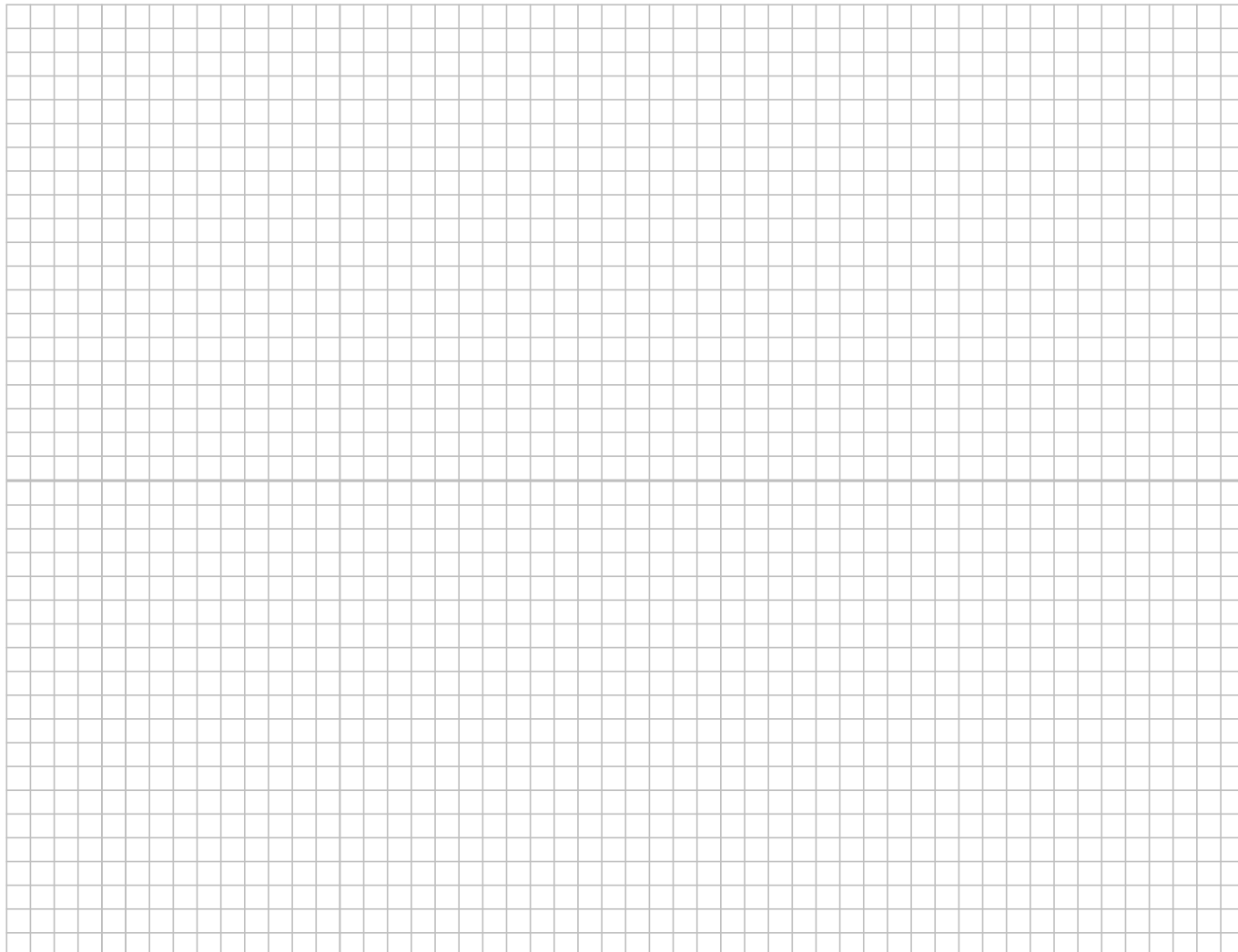
[illegible]

ШИФР _____

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии) в 2025/2026 учебном году в Санкт-Петербурге

Задание 3. Разработка электрической принципиальной схемы

Нарисуйте принципиальную электрическую схему проекта «Светофор» в соответствии с ГОСТ, в которой необходимо отразить все компоненты для реализации данного ТЗ. Обратите внимание на подключение пинов Arduino, оно должно совпадать с программным кодом в следующем задании.



Этап 3. Программирование и интеграция

Цель этапа – обеспечить функционирование САТС в соответствии с техническим заданием (ТЗ), адаптируя готовые программные модули под параметры проекта.

Задание 4. Необходимо заполнить пропуски в программном коде для функционирования проекта, учитывая электрическую схему подключения, разработанную вами в задании 3.

```
#define LED_RED ____ // pin Arduino Красный светодиод
#define LED_YELLOW ____ // pin Arduino Желтый светодиод
#define LED_GREEN ____ // pin Arduino Зеленый светодиод
#define BUTTON ____ // pin Arduino Тактовая кнопка

void setup() {
    ____ (LED_GREEN, ____); // Инициализация пина как Выход
    ____ (____, OUTPUT); // Для красного светодиода
    ____ (LED_YELLOW, OUTPUT); // Для желтого светодиода
    ____ (BUTTON, INPUT_PULLUP); // Инициализация тактовой кнопки, с
    //внутренним резистором
}

void loop() {
    digitalWrite(LED_RED, ____); // Для пешехода горит красный
    if (!digitalRead(____)) { // Условие перехода состояний
        for (int n = 0; n < ____; n++) { // Мигаем желтым светодиодом
            digitalWrite(LED_YELLOW, HIGH);
            delay(____);
            digitalWrite(LED_YELLOW, ____);
            delay(250);
        }
        digitalWrite(LED_RED, LOW);
        digitalWrite(LED_GREEN, ____); // Включается зеленый
        delay(____);
        for (int n = 0; n < ____; n++) { // Мигаем зеленым светодиодом
            digitalWrite(LED_GREEN, HIGH);
            delay(250);
            digitalWrite(LED_GREEN, LOW);
            delay(250);
        }
    }
}
```

ШИФР _____

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии) в 2025/2026 учебном году в Санкт-Петербурге

Контроль практического задания
«Проектирование автоматизированного светофора»

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
	Исследование и диагностика компонентов	8	
1	Заполнение таблицы выбора компонентов. Да/нет	1	
2	За каждый корректно выбранный и указанный в таблице компонент начисляется 1 балл .	6	
3	Обоснование выбора. Если участник кратко пояснил, зачем нужен каждый компонент добавить +2 балла	1	
	Проектирование и расчёт	15	
4	Расчёт резистора для зеленого светодиода.	2	
5	Расчёт резистора для красного/желтого светодиода	2	
6	Выбор резисторов из списка	2	
7	Расчёт фактического напряжения и мощности для зеленого светодиода.	3	
8	Полнота схемы. На схеме присутствуют все необходимые компоненты	2	
9	Корректность подключения	2	
10	Соответствие схемы программному коду.	1	
11	Аккуратность и читаемость. Схема нарисована четко, обозначения соответствуют ГОСТ, есть подписи компонентов.	1	
	Программирование и интеграция	12	
12	Правильное заполнение пропусков в программном коде	12	
	Итого:	35	