

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

КАРТА КОНТРОЛЯ

по профилю «Техника, технологии и техническое творчество»

Автоматизированные технические системы

7-8 класс

Задание:

Перед началом выполнения ознакомьтесь с небольшой инструкцией

1. Внимательно прочитайте описание кейса и изучите техническое задание, прилагаемое 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 вы заполняете 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. Данный перекресток на данный момент нерегулируемый и имеет только обозначенные места движения для пешеходов. Необходимо придумать, как можно улучшить транспортную ситуацию в городе N.

Задача: предложите пример решения данной проблемы с применением программируемых устройств.

Техническое задание (ТЗ): Проектирование макета светофора

Спроектировать макет светофора для регулирования движения. Обязательно использование 3 светодиодов (красный, жёлтый, зеленый) и микроконтроллера Arduino. При дальнейшем проектировании важно, разработать электрическую схему подключения компонентов к микроконтроллеру, пины подключения вы выбираете самостоятельно.

Режим работы светофора: после подачи питания на схему загорается красный сигнал на 2 секунды, далее начинает мигать в течении 1 секунды желтый сигнал с частотой 5 раз в секунду предупреждая о смене цвета, после этого включается зеленый сигнал на 3 секунды. Программа выполняется бесконечно.

Этап 1. Исследование и диагностика компонентов**Задача 1. Подбор электрических компонентов.**

Необходимо выбрать из списка подходящие компоненты, которые нужны для реализации проекта. Для реализации проекта вам доступны следующие компоненты:

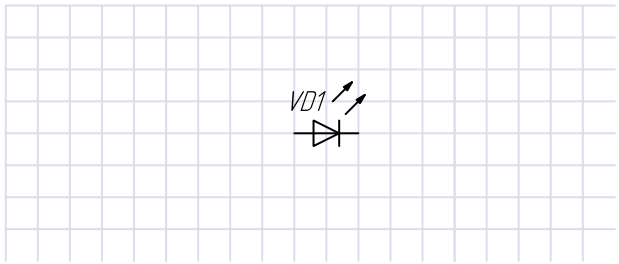
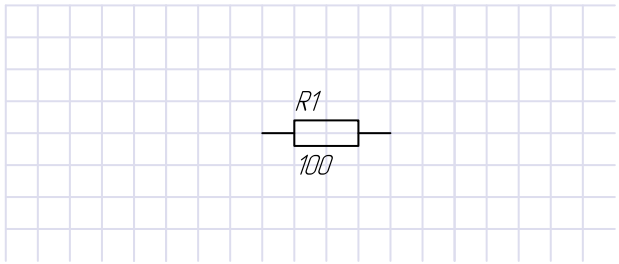
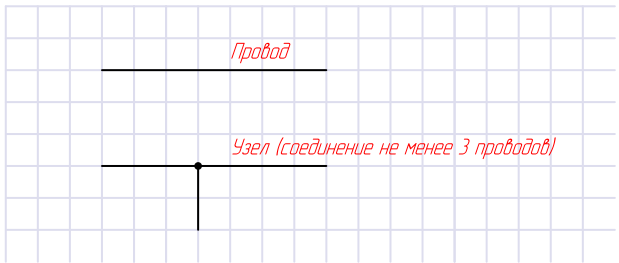
- Микроконтроллер Arduino Uno (рабочее напряжение 5В)
- Светодиоды: красный (2,1 В), жёлтый (2,1 В), зелёный (3,3 В), $I_{MAX} = 20 \text{ мА}$
- Резисторы: 100 Ом, 220 Ом, 1 кОм, 10 кОм
- Кнопка тактовая
- Потенциометр (переменный резистор) 10 кОм
- Фоторезистор
- Конденсатор
- Пьезоэлектрический зуммер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

1. *Выбор компонентов. Из предложенного списка выберите ВСЕ компоненты, необходимые для сборки схемы светофора (для трёх сигналов: красный, жёлтый, зелёный) и реализации проекта. Заполните таблицу, указав выбранный компонент и его назначение в системе.*

№	Назначение компонента	Выбранный компонент	УГО
1	Управление системой, программа	Микроконтроллер Arduino Uno	

ШИФР _____

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

2	Устройство отображении информации. Сигнал. Стой, внимание, иди	Светодиоды: <i>Красный</i> <i>Желтый</i> <i>Зеленый</i>	
3	Ограничение тока светодиода, чтобы светодиод не сгорел	Резисторы: 220 Ом 220 Ом 100 Ом	
4	Создание электрического подключения компонентов. Сборка электрической схемы	Макетная плата (breadboard) и провода	
5			
6			

Этап 2. Проектирование и расчёт

Цель этапа – на основе данных первого этапа разработать проектно-расчётную документацию ключевых узлов САТС.

Задача 2. Расчёт резистора. Рассчитайте номинал резистора, необходимого для безопасного подключения зелёного светодиода к цифровому выходу Arduino (5В). Сила тока светодиода (I) должна быть не более 20 мА для обеспечения долгого срока службы.

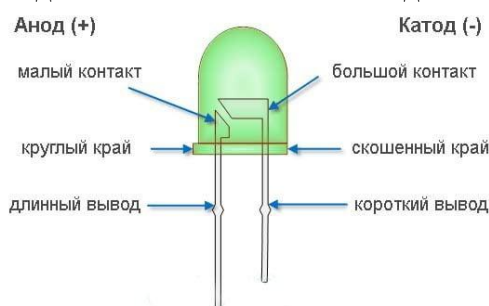
- Напряжение питания $U_{\text{пит}} = 5 \text{ В}$
- Максимальное падение напряжения на светодиоде $U_{\text{св}} = 3,3 \text{ В}$
- Максимальный ток через светодиод $I_{\text{МАХ}} = 20 \text{ мА}$

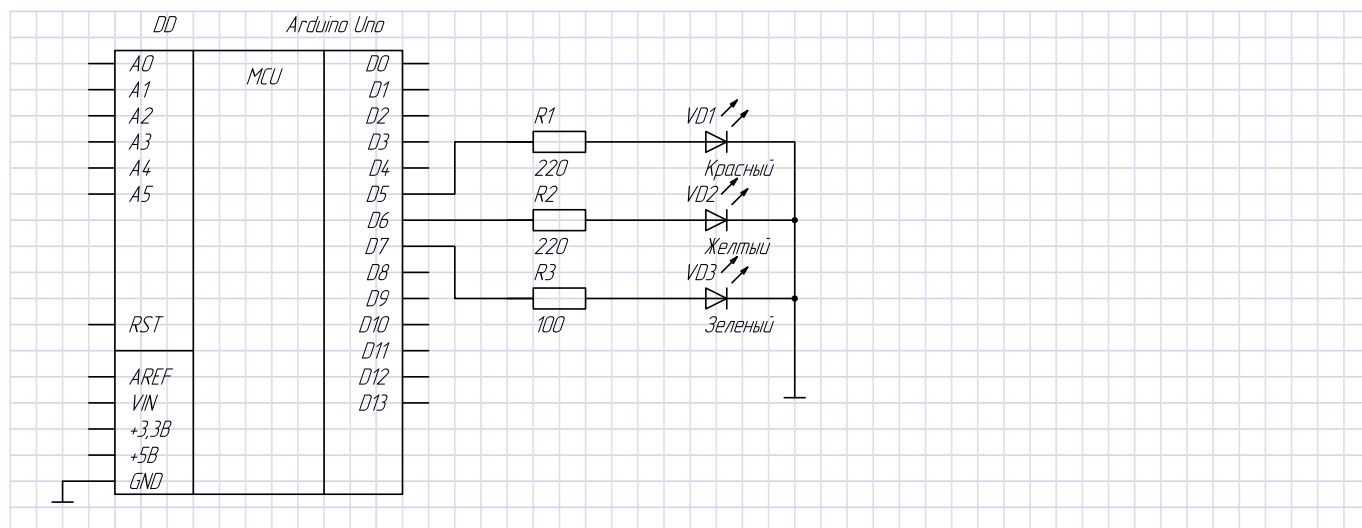
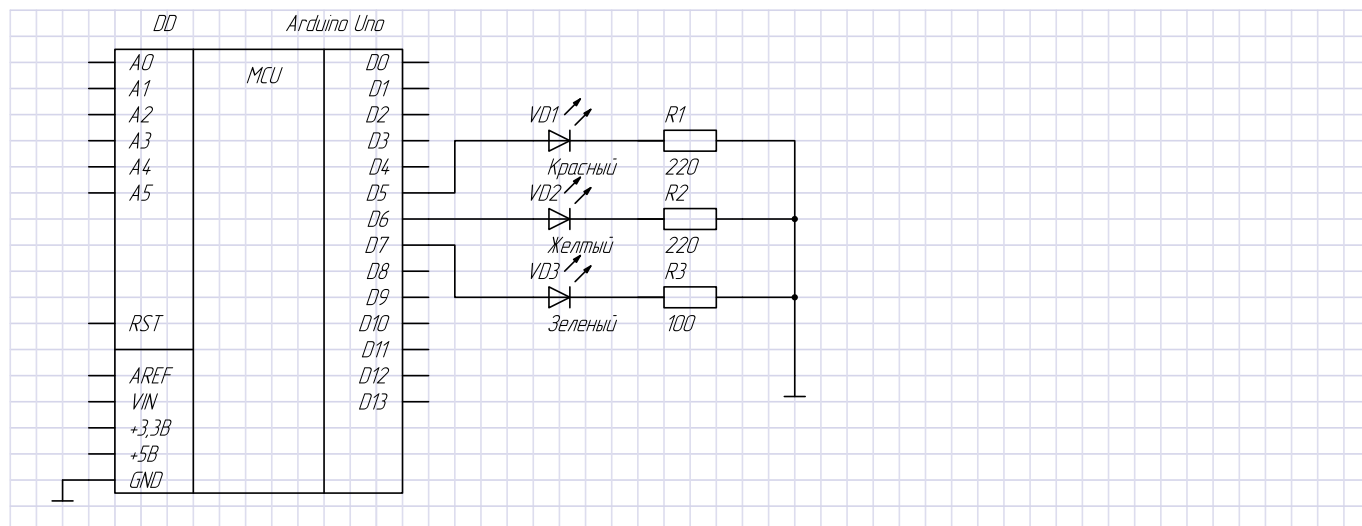
Дано:	СИ	Решение:
$I_{\text{МАХ}} = 20 \text{ мА}$	$0,02 \text{ А}$	$I = \frac{U}{R}$
$U_{\text{ист}} = 5 \text{ В}$		$R = \frac{U}{I}$ Закон Ома для участка цепи
$U_{\text{св}} = 3,3 \text{ В}$		$R = \frac{U_{\text{пит}} - U_{\text{св}}}{I_{\text{МАХ}}} = \frac{5 - 3,3}{0,02} = 85 \text{ Ом}$
		Ответ: из списка доступных резисторов (100 Ом, 220 Ом, 1 кОм) необходимо выбрать резистор номиналом 100 Ом, так как он является ближайшим стандартным значением, которое не меньше расчётного ($\geq 85 \text{ Ом}$). Выбор резистора с меньшим номиналом опасен для светодиода.
$R = ?$		

Задача 3. Задание нарисовать электрическую принципиальную схему, выполненную по ГОСТу, в которой отразить все необходимые компоненты для реализации данного ТЗ.

Задание: Нарисуйте принципиальную электрическую схему проекта «Светофор» в соответствии с ГОСТом. На схеме должны быть отображены, все необходимые компоненты для реализации проекта. Обратите внимание на подключение пинов Arduino, оно должно совпадать с программным кодом в следующем задании.

Правильная схема. При проверке **обращать внимание** на полярность светодиода. Он должен подключаться ножкой катода к земле.





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 выше.

При правильном заполнении поля участнику прибавляется +1 балл (1 балл = 🏆)

Первый балл можно получить за соответствие вписанных пинов Arduino, согласно принципиальной схеме, которой нарисовал участник в задании №3. Балл начисляется только в том случае, когда совпали со схемой все 3 пина светодиодов. В иных ситуациях балл не начисляется.

Второй балл начисляется если правильно вписана команда `pinMode`, для всех трех светодиодов. В иных ситуациях балл не начисляется.

Третий и последующие баллы начисляются за правильное заполнение поля. Совпадение должно быть точным, иначе программа не будет работать!

```
#define LED_RED 5 // pin Arduino Красный светодиод
#define LED_YELLOW 6 // pin Arduino Желтый светодиод
#define LED_GREEN 7 // pin Arduino Зеленый светодиод

void setup() {
    pinMode(LED_GREEN, OUTPUT); // Инициализация пина как Выход
    pinMode(LED_RED, OUTPUT); // Для красного светодиода
    pinMode(LED_YELLOW, OUTPUT); // Для желтого светодиода
}

void loop() {
    digitalWrite(LED_RED, HIGH); // Горит красный
    delay(2000); // 2000 мс = 2 сек
    // Время выполнения одной итерации цикла 200 мс. Всего на выполнение 200*5 = 1000 мс
    for (int n = 0; n < 5; n++) { // Мигаем желтым светодиодом
        digitalWrite(LED_YELLOW, HIGH); // Включается желтый
        delay(100); // Горит 100 мс
        digitalWrite(LED_YELLOW, LOW); // Выключается желтый
        delay(100); // Не горит 100 мс
    }
    digitalWrite(LED_RED, LOW); // Выключаем красный
    digitalWrite(LED_GREEN, HIGH); // Включается зеленый
    delay(3000); // Ждем 3000 мс
    digitalWrite(LED_GREEN, LOW); // Выключается зеленый
    // Далее цикл начинает выполняться сначала
}
```

Контроль практического задания
«Проектирование автоматизированного светофора»

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
	Исследование и диагностика компонентов	7	
1	Заполнение таблицы выбора компонентов. Да/нет	1	
2	За каждый корректно выбранный и указанный в таблице компонент (согласно списка ниже) начисляется 1 балл . • Микроконтроллер Arduino Uno (для управления системой) • Светодиоды: Красный, желтый, зеленый • Резисторы: 100 Ом, 220 Ом (для ограничения тока светодиодов) • Макетная плата и провода (для сборки схемы) <i>Остальные компоненты (кнопка, потенциометр, фоторезистор, - 1 балл конденсатор, зуммер) – НЕ требуются по ТЗ и их выбор считать ошибкой.</i>	4	
3	Обоснование выбора. Если участник кратко пояснил, зачем нужен каждый компонент, (например, «резистор – чтобы светодиод не сгорел»), добавить 2 балла	2	
	Проектирование и расчёт	17	
4	Применение правильной формулы для расчёта. Участник использовал формулу: $R = \frac{U_{\text{пит}} - U_{\text{св}}}{I_{\text{MAX}}}$	1	
5	Подстановка значений. Верно, подставлены значения. Верно подставлены значения: $I_{\text{MAX}} = 0,02 \text{ А}$, $U_{\text{ист}} = 5 \text{ В}$, $U_{\text{св}} = 3,3 \text{ В}$	1	
6	Правильный расчёт. Получен результат $R = 85 \text{ Ом}$	1	
7	Выбор резистора из списка. Участник выбрал резистор 100 Ом (ближайший больший номинал) 1 балл и объяснил выбор + 1 балл .	2	
8	Полнота схемы. На схеме присутствуют все необходимые компоненты: • Arduino + 1 балл • 3 светодиода + 1 балл • Резисторы + 1 балл	3	
9	Корректность подключения. Светодиоды подключены через резисторы к цифровым пинам, общий провод (GND) указан правильно.	4	
10	Соответствие коду. Номера пинов на схеме совпадают с кодовыми назначениями: RED – пин 5, YELLOW – пин 6, GREEN – пин 7. При выставлении баллов сравниваем схему подключения светодиодов и программный код номера пинов должны совпадать. Светодиоды должны быть подписаны на схеме. Если совпадают 3 балла Если цвет светодиодов не подписан, но номера совпадают ставим 1 балл	3	
11	Аккуратность и читаемость. Схема нарисована четко, обозначения соответствуют ГОСТ, есть подписи компонентов.	2	
	Программирование и интеграция	11	
12	Правильное заполнение пропусков в программном коде. Первый балл можно получить за соответствие вписанных пинов Arduino, согласно принципиальной схеме, которой нарисовал участник в задании №3. Балл начисляется только в том случае, когда совпали со схемой все 3 пина светодиодов. В иных ситуациях балл не начисляется. Второй балл начисляется если правильно вписана команда pinMode , для всех трех светодиодов. В иных ситуациях балл не начисляется. Третий и последующие баллы начисляются за правильное заполнение поля. Совпадение должно быть точным, иначе программа не будет работать!	11	
	Итого:	35	