

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ИНФОРМАТИКЕ 2025/2026 уч.г.
ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9-11 КЛАССЫ.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР.**

БЛАНК ЗАДАНИЙ

Время выполнения заданий 120 минут. Максимальное количество баллов – 188.

1. Автоматизация и роботизация, принципы работы робота.

Задание 1. (3 балла)

Сформулируйте разницу между автоматизированной системой и автономной роботизированной системой на примере Arduino.

Задание 2. (5 баллов)

Проанализируйте два сценария и определите, какая система более устойчива к реальным внешним изменениям:

Система	Описание
А	Вентилятор включается каждые 30 секунд
В	Arduino включает вентилятор при температуре выше 27°C и выключает ниже 23°C

Задание 3. (7 баллов)

Предложите систему автоматизации на Arduino, которая заменяет человека в реальной задаче (например: теплица, склад, парковка).

Укажите:

- ✓ какие данные система измеряет,
- ✓ какие исполнительные устройства использует,
- ✓ какие решения принимает на основе данных.

2. Алгоритмы программного управления

Задание 1. (4 балла)

Дан фрагмент кода:

```
int error = setPoint - distance;  
motorSpeed = constrain(base + Kp * error, 0, 255);
```

Объясните смысл переменной error и влияние коэффициента Kp на движение робота.



Задание 2. (5 баллов)

Составьте блок-схему алгоритма для робота:

- ✓ едет вперёд,
- ✓ корректирует скорость по датчику расстояния,
- ✓ если препятствие ближе 10 см → останавливается.

Задание 3. (8 баллов)

Написать рабочий код функции Arduino, управляющей сервоприводом так, что:

- если кнопка нажата → серво = 90°
- если удерживается более 3 секунд → серво = 180°
- если отпущена → серво = 0°

3. Теория автоматического управления и регулирования

Задание 1. (3 балла)

Объясните, почему управление по принципу $\text{if}(\text{sensor} > \text{threshold})$ может приводить к нестабильной работе в реальных робототехнических системах.

Задание 2. (5 баллов)

Предложите способ стабилизации управляемой величины без PID-регулятора.

Задание 3. (8 баллов)

Опишите реальный Arduino-процесс, где нужен PID-контроллер (не line-follower). Укажите:

- управляемую величину,
- измеряемый параметр,
- исполнительное действие,
- ожидаемая цель стабилизации.

4. Мобильная робототехника и навигация

Задание 1. (4 балла)

Приведите минимум три метода навигации для Arduino-робота, которые не требуют GPS. Для каждого — короткое применение.



Задание 2. (5 баллов)

Заполните таблицу поведения робота-линии с тремя датчиками (L-C-R):

L C R Действие

1 0 1 ?

1 1 0 ?

0 1 0 ?

0 0 0 ?

1 1 1 ?

Задание 3. (8 баллов)

Предложите алгоритм, позволяющий роботу проехать лабиринт и **вернуться обратно** к точке старта, используя только:

- ✓ ультразвук
- ✓ энкодеры
- ✓ компас или гироскоп.

5. Физические и математические основы робототехники

Задание 1. (4 балла)

Колесо диаметром **6 см**, двигатель вращается **150 об/мин**. Найдите **линейную скорость робота**.

Задание 2. (3 балла)

Назовите два источника ошибки при расчёте расстояния по энкодерам и объясните, почему они возникают.

Задание 3. (7 баллов)

Предложите способ уменьшения ошибки одометрии в реальном роботе.

6. Цветовые модели и оптические сенсоры

Задание 1. (3 балла)

Объясните разницу между режимами analog light intensity и color detection датчика цвета.

Задание 2. (4 балла)

Датчик выдал значения: **R = 10, G = 65, B = 20**.
Определите цвет.



Задание 3. (7 баллов)

Разработайте алгоритм фильтрации показаний датчика цвета, чтобы робот не реагировал на «шумы» (мигания, тени, перекрытия).

7. Протоколы связи и коммуникация

Задание 1. (3 балла)

Сравните UART, I²C и SPI по двум критериям: скорость и количество устройств на шине.

Задание 2. (4 балла)

Выберите протокол связи для робота, которым управляют **со смартфона в реальном времени**. Обоснуйте выбор.

Задание 3. (8 баллов)

Предложите архитектуру обмена данными:

➔ датчики → Arduino → контроллер/компьютер → мобильное приложение.

Укажите, какой протокол используется на каждом этапе.

8. Элементная база автоматизированных систем.

Задание 1. (5 баллов)

Перед вами список элементов: мотор-драйвер L298N, пьезо-зуммер, OLED-экран, DHT22.

Упорядочьте их по назначению: «датчики», «исполнительные устройства», «интерфейсы отображения».

Задание 2. (7 баллов)

Спроектируйте перечень оборудования для системы «умная парковка», где Arduino автоматически регулирует подъёмный шлагбаум.

Должно быть указано:

- ✓ минимум 3 сенсора
- ✓ минимум 2 исполнительных механизма
- ✓ один модуль связи или интерфейс.

9. Контроллеры, сенсоры и исполнительные механизмы

Задание 1. (3 балла)

В чём разница между аналоговым и цифровым сенсором? Приведите пример каждого.



Задание 2. (5 баллов)

Перед вами робот с датчиком расстояния (ультразвук) и датчиком касания. Опишите **приоритетную логику обработки** событий, чтобы избежать столкновения.

Задание 3. (8 баллов)

Разработайте взаимодействие между **двумя Arduino**, где один управляет сенсорной системой, другой — моторами. Предложите протокол обмена, структуру данных и логику подтверждения команд.

10. Электротехника и схемотехника

Задание 1. (3 балла)

Почему мотор нельзя подключать напрямую к выводу Arduino?

Задание 2. (5 баллов)

Нарисуйте или опишите текстом схему подключения мотора через транзистор + диод защиты (**flyback diode**).

Задание 3. (8 баллов)

Система питается от аккумулятора 7.4 В. Два сервопривода вызывают просадку напряжения. Предложите инженерное решение для стабилизации питания.

11. Архитектура и устройство контроллера Arduino

Задание 1. (3 балла)

Назовите три аппаратные части Arduino-контроллера и их назначение.

Задание 2. (4 балла)

Чем отличаются GPIO-пины с надписью **PWM (~)** от обычных цифровых?

Задание 3. (7 баллов)

Объясните, как Arduino обрабатывает несколько задач одновременно, **если в коде нет многопоточности**.

12. Программирование контроллеров

Задание 1. (3 балла)

Зачем в Arduino-проектах избегают использования `delay()`?



Задание 2. (5 баллов)

Перепишите фрагмент, заменив `delay()` на `millis()`:

```
digitalWrite(LED,HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(LED,LOW);
```

13. Механика, передачи, исполнительные системы

Задание 1. (3 балла)

Что делает передаточное отношение **большим: 1:5 или 5:1?**
Где будет меньше скорость, но больше сила?

Задание 2. (4 балла)

Посчитайте выходную скорость при редукторе:

Мотор = 200 об/мин, редуктор = 1:4, колесо = диаметр 5 см.

14. Сервисные и промышленные роботы

Задание 1. (3 балла)

Назовите два промышленных робота и их назначение.

Задание 2. (4 балла)

Чем отличается логика поведения сервисного робота от промышленного?

