

# Компетенция Электроника

## Возрастная категория 14+

**Конкурсное задание:** Изготовление прибора «Электронный блок управления моделью автомобиля».

### **Назначение прибора.**

Автономное движение автомобиля при наличии препятствий, и изменения освещенности.

**Время на выполнение задания – 2 дня (по 4 часа).**

### **Порядок выполнения задания:**

#### **I. Теоретическая часть.**

Состоит в решении 5 задач из предложенных по программированию на макетной беспаечной плате с датчиками и микроконтроллерами ArduinoNano (ArduinoUno). (Приложение 1)

#### **II. Основная часть.**

1. Сборка шасси автомобиля.
2. Сборка платы управления, с помощью пайки радиоэлементов согласно принципиальной и монтажных схем и спецификации.
3. Окончательная сборка конструкции.
4. Программирование платы управления.
5. Сдача теста готового устройства.

### **Профессиональные компетенции для выполнения конкурсного задания.**

- знание основ электроники и программирования ArduinoNano (ArduinoUno);
- умение читать электрическую схему;
- умение работать с электронными компонентами, знать устройство платы ArduinoNano (ArduinoUno), макетной платы;
- знание модули 4-разрядный 7-сегментный дисплей типа TM1637, светодиоды, тактовые кнопки, фото аналоговые и цифровые датчики, инфракрасный датчик препятствий;
- умение выполнять пайку радиоэлементов на печатной плате согласно ТУ;
- знание правил техники безопасности при работе с электроинструментом и выполнения электромонтажных работ.

## **Описание основной части конкурсного задания.**

### ***Изготовление прибора «Электронный блок управления моделью автомобиля»***

Задача состоит в сборке трехколесного шасси с двумя мотором согласно сборочного чертежа (Приложение 2).

Монтаж и пайка электронных компонентов на печатной плате; микроконтроллер ArduinoNano (ArduinoUno) и драйвер моторов L293Д устанавливают на панельки, датчики US и UK подключают через разъемы, 4-х разрядный дисплей TM1637 через разъем. Согласно принципиальной электрической и монтажной схеме и спецификации. (Приложения 3, 4, 5)

Обращаем внимание на правильный монтаж радиоэлементов и качество выполненной пайки, а также соблюдение правил безопасности при выполнении электромонтажных работ.

Далее выполняется написание кода программы согласно предложенного задания для участников. По нажатию кнопки старт, движение шасси осуществляется вперед, при наличии препятствия слева – объезд справа, при наличии препятствия справа – объезд слева.

При движении шасси на 4-х разрядный дисплей выводится число оборотов колеса с оптического датчика. При включении устройства – включается ближний свет, при въезде в затемненную зону – включается дальний свет.

## **Спецификация**

№	Наименование	Кол-во
1.	Набор модуля 3-х колесного шасси	1
2.	Микроконтроллер ArduinoNano	1
3.	Микросхема драйвера двигателя L293Д	1
4.	Логическая схема 74S00	1
5.	4-х разрядный дисплей TM1637	1
6.	Резистор 10-20к	3
7.	Резистор 200-300 ом	3
8.	Фоторезистор	1
9.	Модуль ультразвуковых датчиков	1
10.	Модуль инфракрасных датчиков	2
11.	Тактовые кнопки	2
12.	Светодиоды	4
13.	Печатная плата блока управления	1
14.	Держатель элементов питания 4хАА	1
15.	Элементы питания типа АА	4
16.	Оптический датчик	1
17.	Макетная плата для беспаечного монтажа	1
18.	Инструмент для электромонтажа	1 комп.

## Критерии оценки

Название критерия	Пояснения	Максимальная оценка
Техника безопасности	Безопасные приемы работы с инструментом и электрооборудованием, подготовка рабочего места	5
Техническая документация	Чтение схемы. Принцип работы элементов, узлов устройства. Наименование компонентов, электрические характеристики компонентов	4
Подбор компонентов	Подбор компонентов исходя из технической документации. Возможные замены.	3
Установка компонентов	Формовка выводов компонентов, установка компонентов согласно электрической схемы, применении инструментов	11
Соединение компонентов проводниками и пайкой	Оптимальное количество соединительных перемычек, длина перемычек, аккуратность укладки, отсутствие пересечение проводников, выполнение требований по пайке.	24
Проверка работоспособности и устройства	Настройка среды программирования. Подключение библиотек и загрузка программы. Поиск неисправности.	2 3 6
	Поддержание порядка на рабочем месте	3
Программирование блока датчиков	Схема Программа	4 5
Практическая работа	Не было помощи эксперта.	30
	Итого:	100

## Общие требования по охране труда

Участники должны знать и строго выполнять требования по охране труда и правила внутреннего распорядка во время проведения конкурса.

**Инфраструктурный лист  
компетенция «Электроника» 14+**

№ п/п	Оборудование, мебель, инструмент	Количество
Предоставляется организаторами		
	Столы	по 1 на команду +2 для экспертов
	Стулья	по 2 на команду +5 для эксперта
	Компьютеры (ноутбуки) с ПО	по 1 на команду
	ИК инфракрасный датчик расстояния	2
	Arduino Nano	1
	TM1637 (4-хразрябный дисплей)	1
	L293Д (драйвер двигателей)	1
	Оптические датчики	1
	Светодиоды	4
	Монтажный провод	1 комплект
	Элементы питания 4АА	14 шт
	Фоторезисторы	1
	Пьезоизлучатель	1
	Поле для тестирования	1
Оборудование участников		
	Цифровой мультиметр	1
	Кусачки	1
	Плоскогубцы	1
	Пинцет	1
	Часовая отвертка	1

## Теоретическая часть

1. Подключите красный, желтый и зеленый светодиод к 5, 6 и 9 pin микроконтроллера ARDUINO. Напишите скетч, который выполняет следующие действия:

А) переключает светодиоды по очереди (бегущие огни)

Б) попеременно включает два крайних (красный+зеленый) светодиода вместе и один средний (желтый).

2. Подключите красный и желтый светодиод к 5 и 6 pin микроконтроллера ARDUINO. Напишите скетч, который выполняет следующие действия:

А) сначала медленно зажигается и гаснет красный светодиод, затем медленно зажигается и гаснет желтый светодиод, потом цикл работы светодиодов повторяется.

Б) красный и желтый светодиод одновременно медленно меняют свою яркость от минимального до максимального значения, при этом, если красный светодиод загорается, то желтый гаснет и наоборот, потом цикл работы светодиодов повторяется.

3. Подключите красный и желтый светодиод к 5 и 6 pin микроконтроллера ARDUINO, подключите вывод OUT инфракрасного датчика MH-8 к 4 pin микроконтроллера ARDUINO.

Напишите скетч, который выполняет следующие действия:

А) если поднести руку к датчику, то загорается красный светодиод, если убрать руку, то загорается желтый светодиод

Б) если поднести руку к датчику, то начинает мигать красный светодиод, убрать руку, то светодиоды не горят

4. Подключите красный, желтый и зеленый светодиод к 5, 6 и 9 pin микроконтроллера ARDUINO, подключите выводы Trig и Echo ультразвукового датчика HC-SRO4 к 12 и 11 pin микроконтроллера ARDUINO, подключите выводы DIO и CLK индикатора HW-069, к 2 и 3 pin микроконтроллера ARDUINO.

Напишите скетч, который выполняет следующие действия:

А) выводит на индикатор значение расстояния от датчика до предмета в сантиметрах.

Б) если около датчика нет предметов, то светодиоды не горят, если расстояние от предмета до датчика меньше 10 см, то горит красный светодиод, если расстояние до датчика от 10 до 20 см – горит желтый светодиод, если расстояние больше 30 см, то горит зеленый светодиод.

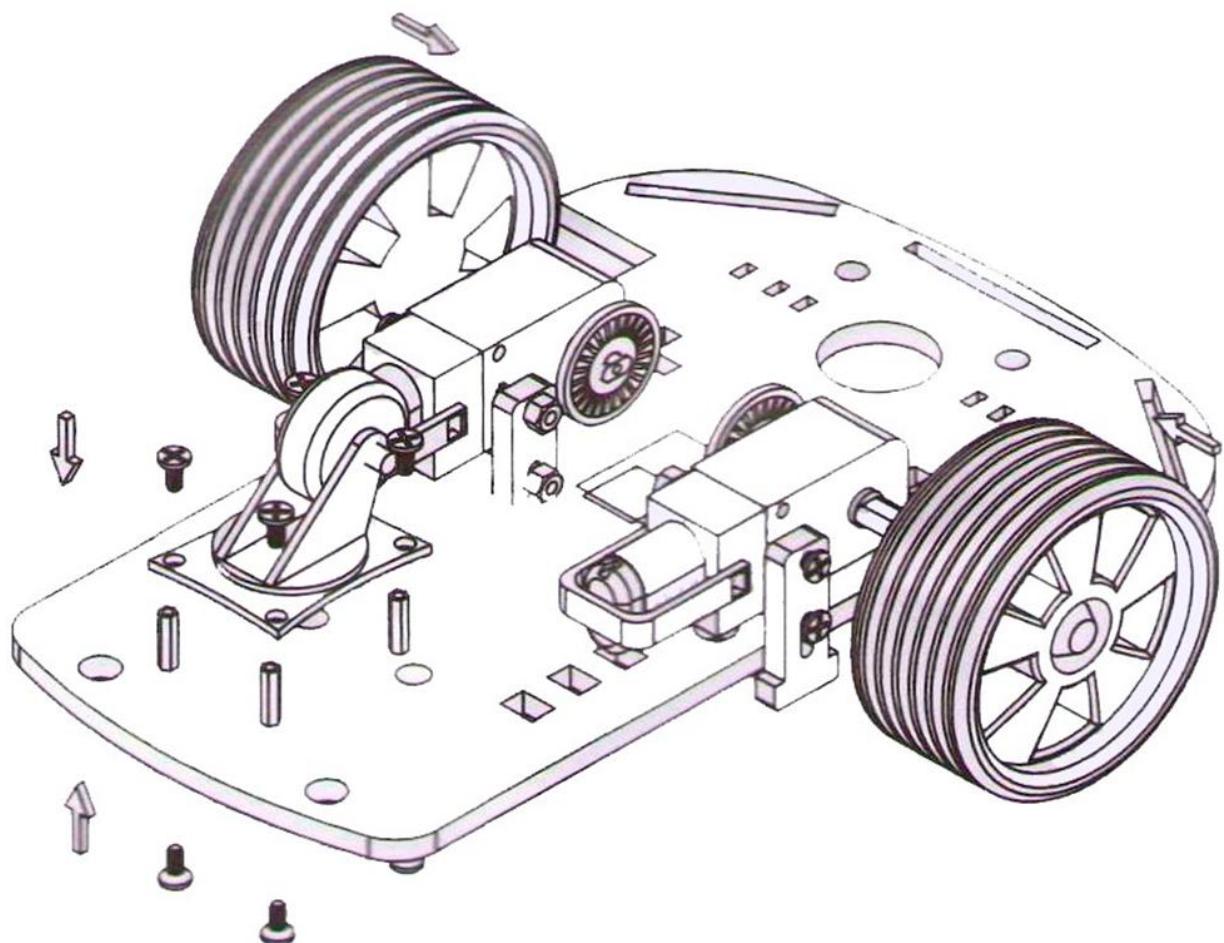
5. Подключите выводы Trig и Echo ультразвукового датчика HC-SRO4 к 12 и 11 pin микроконтроллера ARDUINO, подключите выводы DIO и CLK индикатора HW-069, к 2 и 3 pin микроконтроллера ARDUINO.

Напишите скетч, который выполняет следующие действия:

А) выводит на экран индикатора бегущую строку (слева на право), состоящую из случайных цифр, если поднести руку к инфракрасному датчику, то направление движения строки меняется (справа налево).

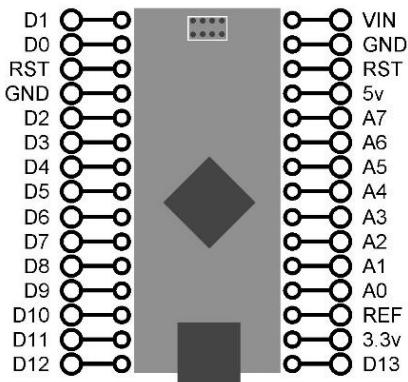
Б) выводит на экран индикатора бегущую строку (слева на право), состоящую из случайных цифр, если поднести руку к инфракрасному датчику, то яркость свечения индикатора уменьшается вдвое.

**Сборочный чертеж**

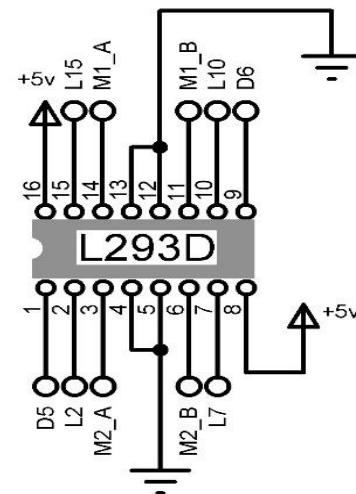


### Мобильная платформа. Принципиальная схема

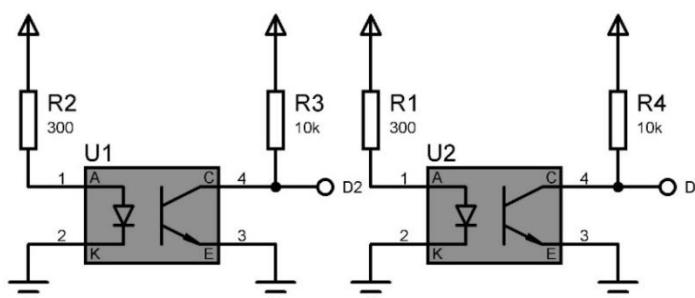
Arduino NANO



Драйвер моторов L293D



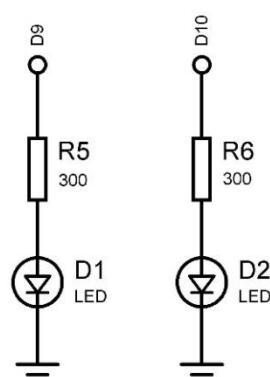
Датчики энкодеров колес



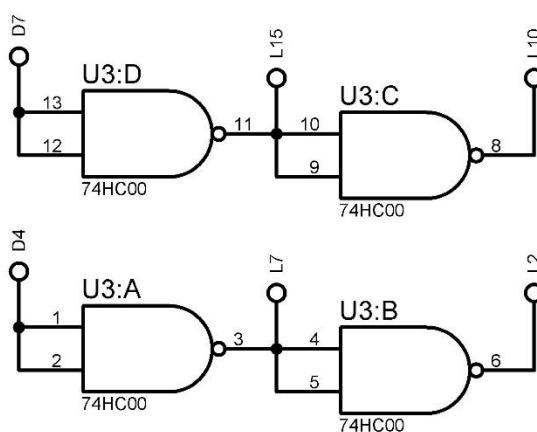
Моторы



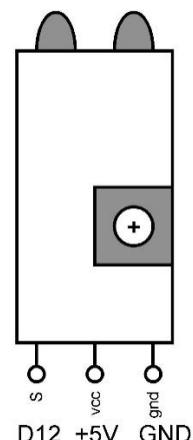
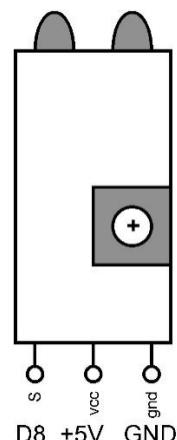
Фары



Инверторы для управления L293D

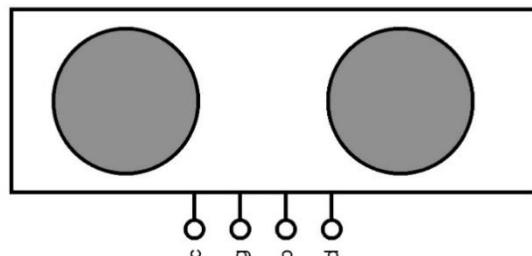
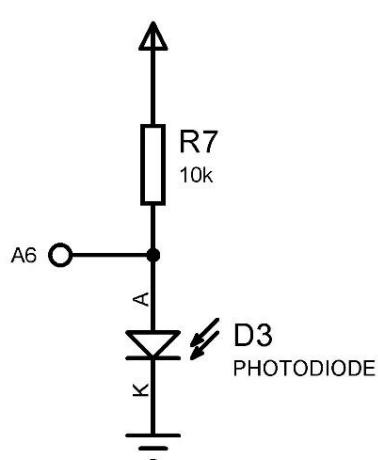


Инфракрасные датчики

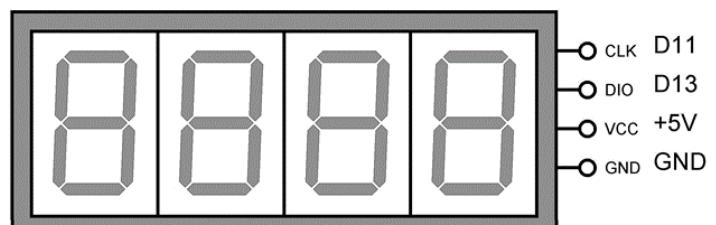


## Ультразвуковой датчик HC-SR04

### Датчик освещенности



Дисплей TM1637



## Приложение 4

### Монтажная схема

