



Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

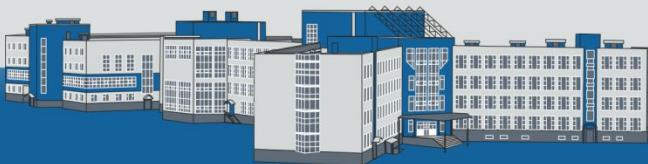
# **Выпускная квалификационная работа**

## **Проектирование устройства «Ультразвуковая линейка на Arduino»**

**Выполнил студент: Васильев Василий Сергеевич**

**Группа: ИВ-15-1**

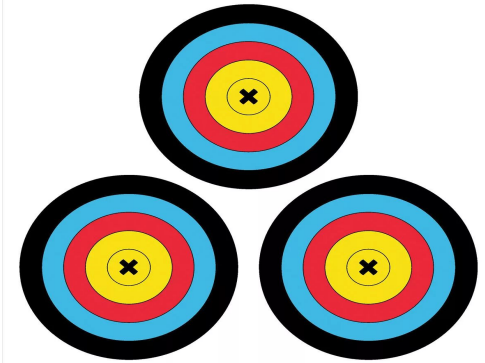
**Руководитель: Коляда Екатерина Владимировна**



# Цели и задачи

Для проектирования устройства были установлены следующие цели:

- 1) Спроектировать устройство, согласно техническим требованиям.
- 2) Реализовать программу на языке Arduino.
- 3) Собрать , функционирующее устройство.



Для достижения целей данной работы необходимо решить следующие задачи:

- 1)Разработать структурную схему устройства
- 2)Сделать подбор элементной базы
- 3)Разработать электрическую-принципиальную схему устройства
- 4)Сделать обзор аналогов устройства и выявить их достоинства и недостатки
- 5)Разработать схему сборки устройства.

# Обзор аналога Skil 0520 AD



# Достоинства и недостатки



- 1) Возможность центровки по горизонтали и вертикали.
- 2) Смена единиц измерения.
- 3) Наличие кнопок включения и очистки памяти.



- 1) Стоимость устройства.
- 2) Максимальное расстояние измерения.
- 3) Угол приема ультразвукового сигнала.

# Требования к устройству

Напряжение питания	$5 \pm 10\%$	В
Потребляемая мощность	не более 500	мВт
Рабочая температура	-20...+40	С
Масса	не более 500	гр
Габариты изделия	не более 100x100x40	мм
Цена не более	1500	руб.

# Расчет мощности

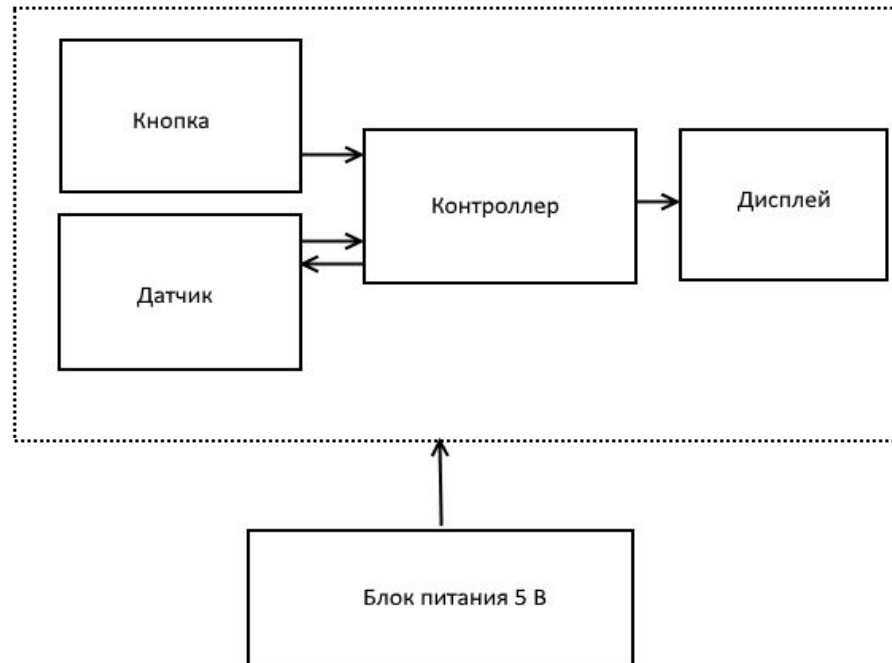
Компонент	Кол-во	Ипот,мА	Упит,В	Р,мВт
Arduino Nano	1	40	5	200
HC-SR04	1	15	5	75
LCD 1602	1	12	5	60

$$P_k = 335 \text{ мВт}$$

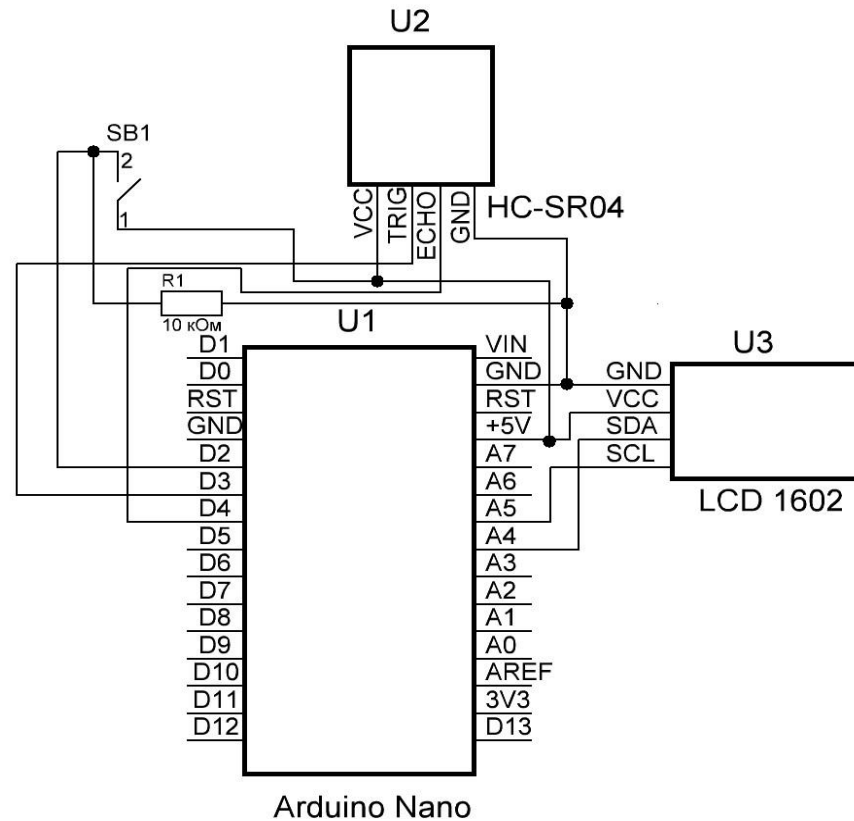
$$P_{\text{диск}} = P_k * 20\% = 67 \text{ мВт}$$

$$P_{\text{общ}} = P_k + P_{\text{диск}} = 402 \text{ мВт}$$

# Схема электрическая

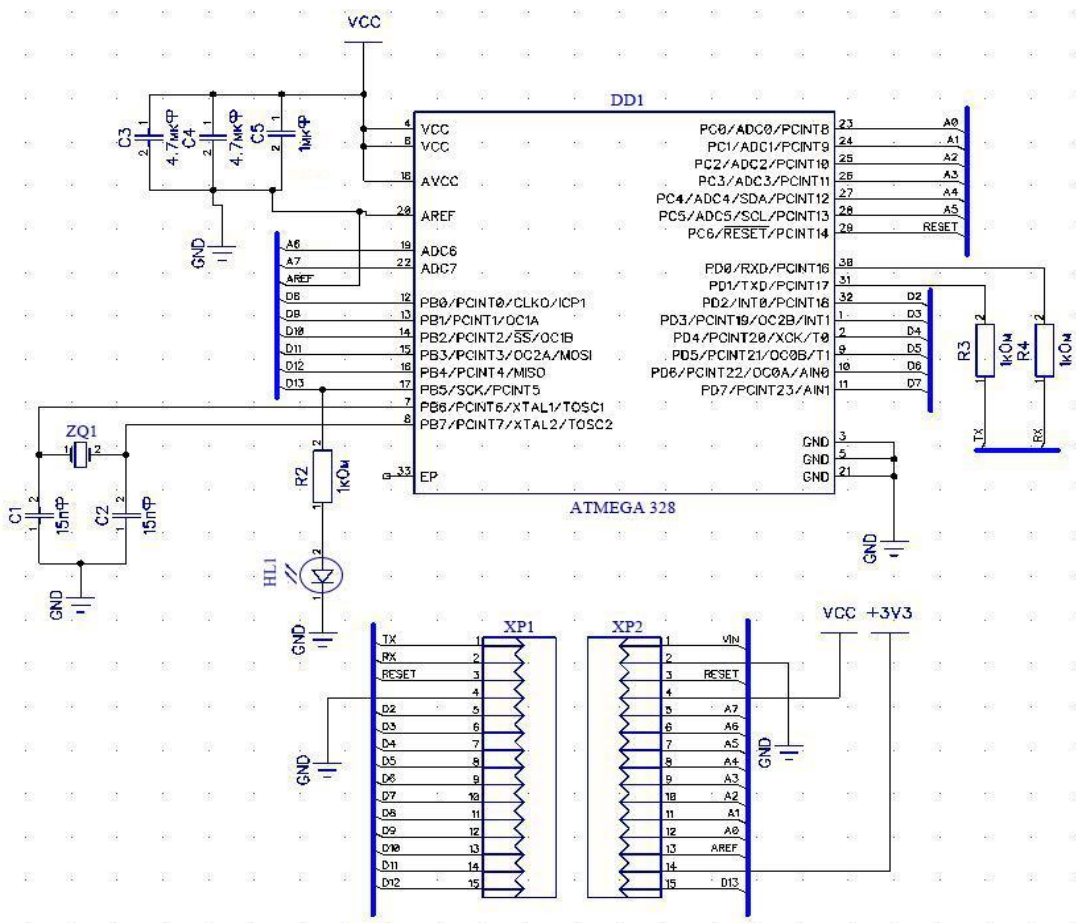


# Схема электрическая

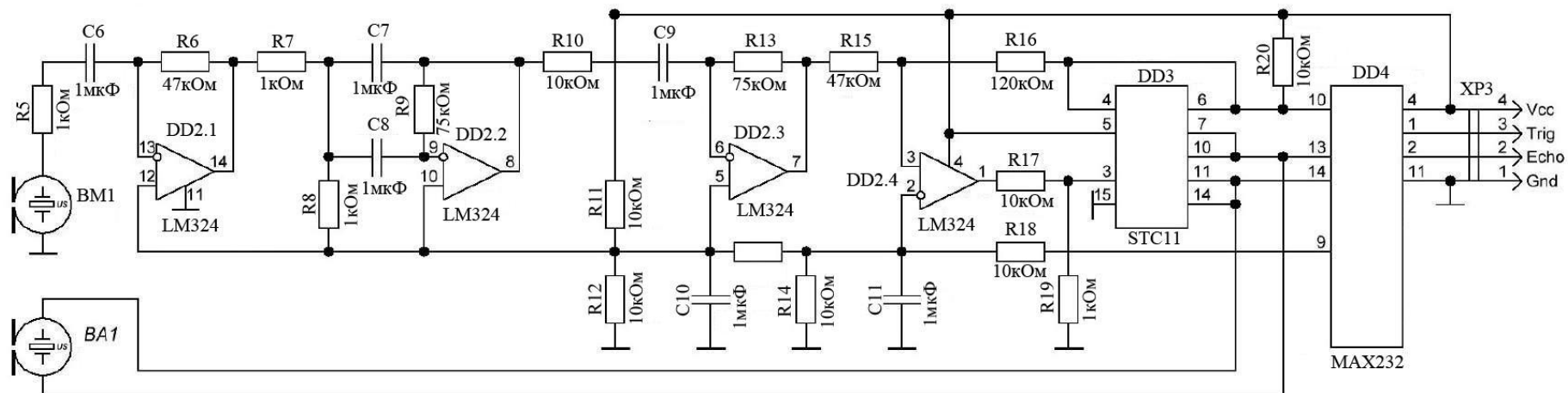




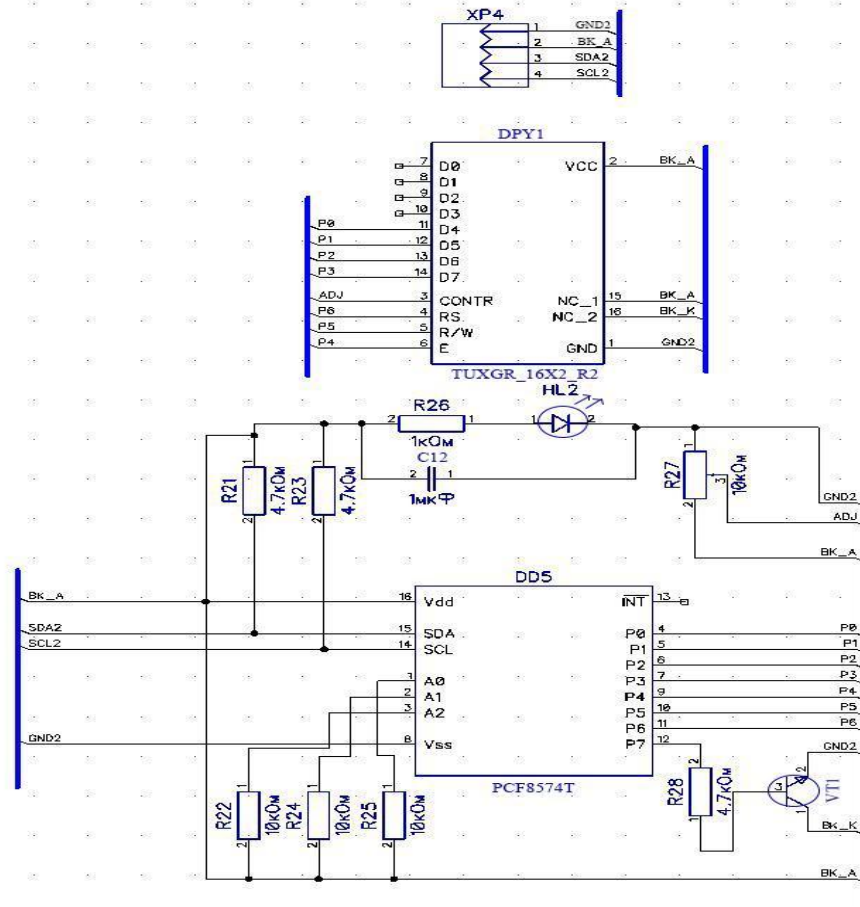
# Схема электрическая принципиальная модуля U1 Arduino Nano



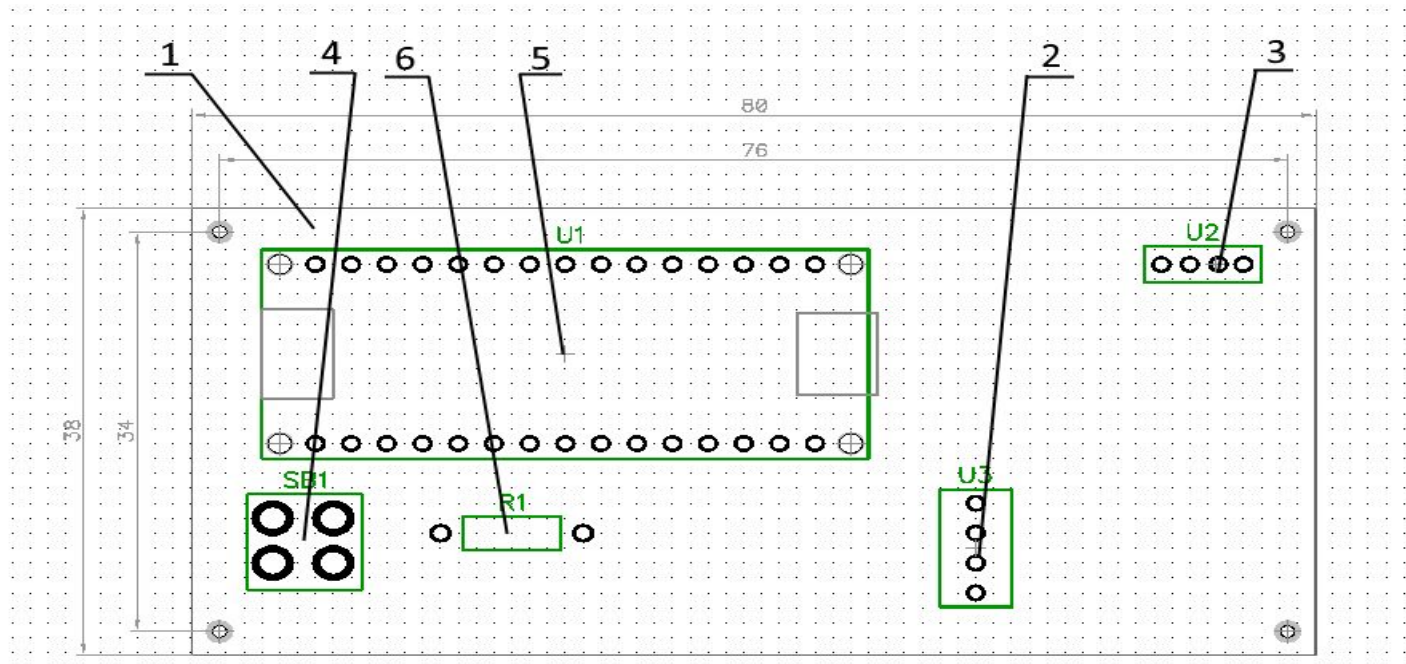
# Схема электрическая принципиальная модуля U2 HC-SR04



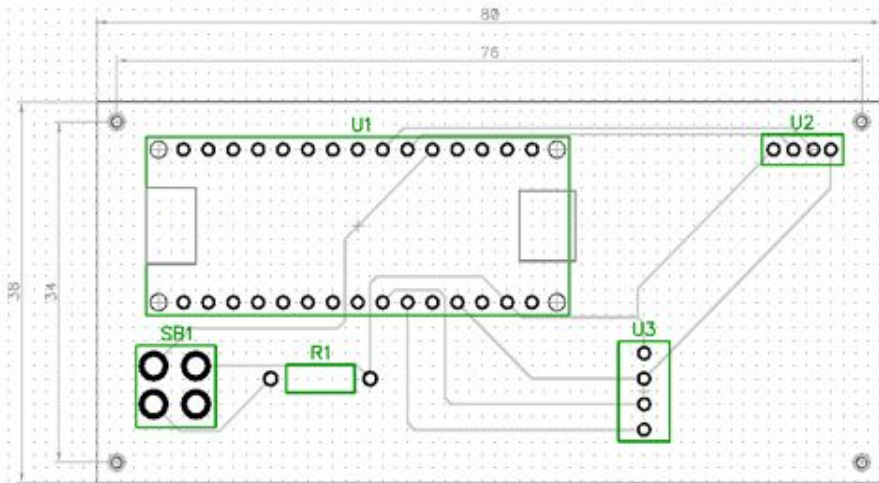
# Схема электрическая принципиальная модуля U3 LCD 1602



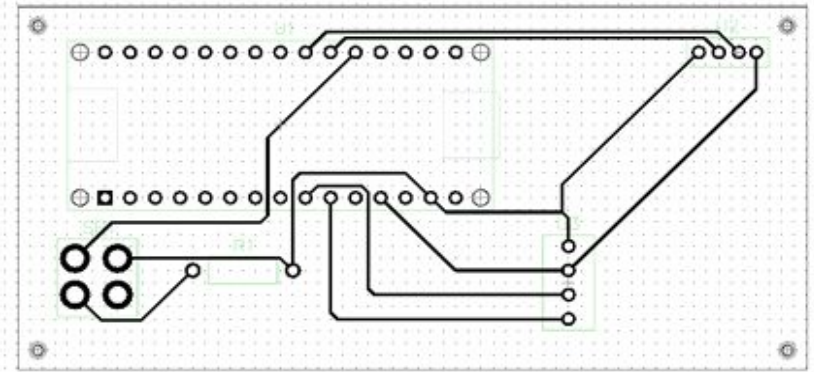
# Сборочный чертеж



# Плата печатная

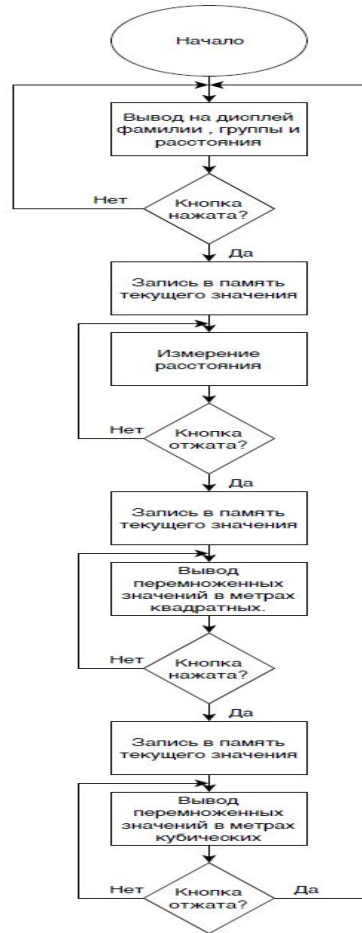


Расположение компонентов



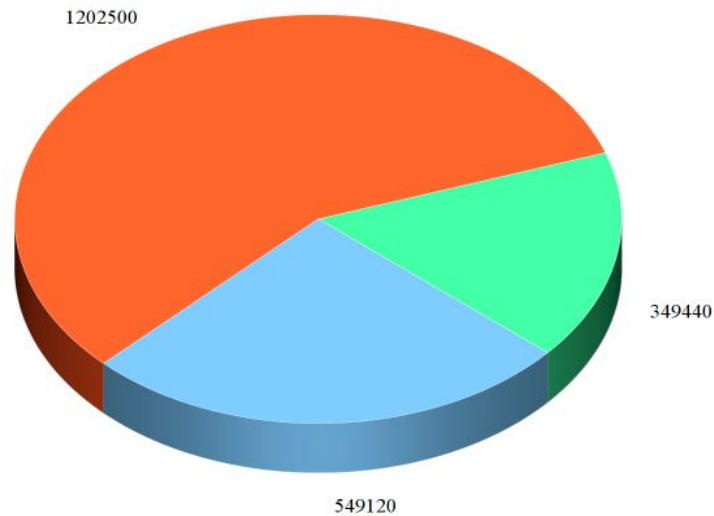
Разведение трасс

# Алгоритм работы устройства



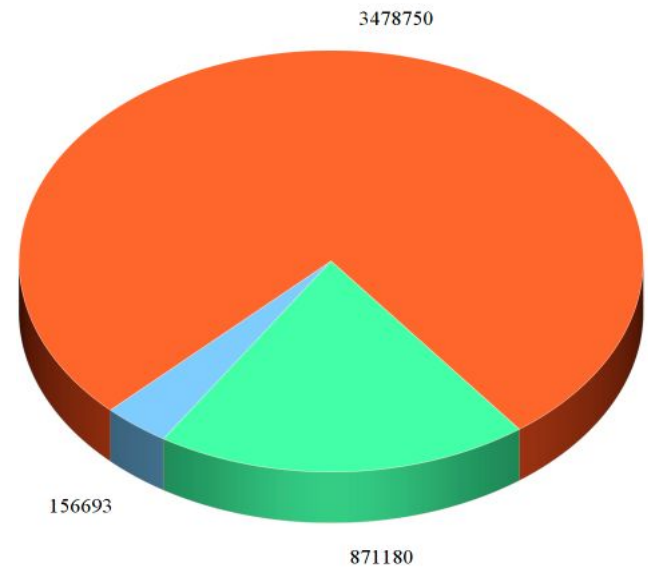
# Экономические подсчеты

■ Основные    ■ Вспомогательные    ■ Инженерные



Фонд заработной платы

■ Помещение    ■ Оборудование    ■ Оснастка



Основные производственные фонды

Итоговая стоимость устройства: 1245 Рублей



# Требования к технике

Производственная площадка должна быть оборудована:

- 1) Антистатическими креслами и ковриками
- 2) Дымоуловливателями
- 3) Огнетушителями ОУ-02 и ОУ-05

Микроклимат на площадке обязан соответствовать следующим параметрам:

- 1) Температуры воздуха, 20-23 С
- 2) Относительной влажности, 60-40 %
- 3) Скорости движения воздуха не более 0,2 м. сек



# Заключение

В итоге получилось спроектировать устройство «Ультразвуковая линейка на Arduino», согласно техническим требованиям, указанным выше.

Программный код реализован на языке Arduino и действует так, как и было задумано.

Устройство находится в корпусе, распечатанном на 3D-принтере, и работает корректно.

# **СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**Васильев Василий Сергеевич Гр.ИВ-15-1  
Проектирование устройства  
«Ультразвуковая линейка на Arduino»**

