



КОМСОМОЛЬСК-  
НА-АМУРЕ

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Инженерная школа города Комсомольска-на-Амуре»



Проект по технологии

## Лазерный тир «Ворошиловский стрелок»

Проект разработал:  
**Ермак Павел,**  
ученик 11А класса

Наставник:  
**Черёмухин П.С.**  
Учитель технологии МОУ  
«Инженерная школа города  
Комсомольска-на-Амуре»

г. Комсомольск-на-Амуре

2022

## Содержание:

1. Актуальность, задачи и историческая справка по теме проекта.....	3
1.1. Историческая справка.....	3
1.2. Анализ прототипов.....	4
1.3. Анализ возможных идей. Выбор оптимальной идеи.....	4
2. Художественное проектирование: разработка концепции проекта и его значимость, создание эскизов.....	5
2.1. Требования к изделию.....	5
2.2. Определение метода или приёмов дизайн-проектирования.....	5
3. Обоснование и подбор материалов, разработка конструкторской документации.....	6
4. Выбор технологии изготовления изделия. Технологическое описание процесса изготовления изделия.....	12
4.1. Технологическая карта.....	12
4.2. Описание изготовления изделия.....	15
5. Оригинальность предложенных технико-технологических, инженерных или эргономических решений, новизна проекта.....	17
6. Экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии его изготовления.....	17
6.1. Расчет затрат на электронную составляющую проекта.....	17
6.2. Расчет затрат на изготовление корпуса.....	17
6.3. Расчет энергозатрат при производстве.....	18
6.4. Расчет трудозатрат при производстве.....	18
7. Рекламные предложения и перспективы внедрения изделия.....	19
Использованная литература и интернет ресурсы.....	20
Скетч (программная часть аппаратно-программного комплекса).....	21

# **1. Актуальность, задачи и историческая справка по теме проекта**

## **1.1 Обоснование проблемы и формулировка темы проекта**

Предмет ОБЖ был, есть и будет одним из самых важных предметов в образовательных учреждениях. Этот предмет помогает не только получить знания по первой помощи пострадавшему, защите от различных поражающих воздействий, но и немного подготовиться к дальнейшей службе в рядах армии РФ, ведь на уроках мы проходим и начальную военную подготовку.

Зачастую качество подготовки снижается из-за отсутствия некоторого оборудования в виду его дороговизны или отсутствия специального помещения. В нашей школе для полноценного изучения предмета ОБЖ с применением знаний на практике актуален вопрос приобретения собственного тира, однако, для устройства пневматического тира в школе отсутствуют помещения, отвечающие требованиям техники безопасности при размещении в них пневматического тира. Альтернатива пневматическому тире – лазерный.

Использование лазерного тира на уроке, несомненно, дают ряд достоинств:

- Улучшается наглядность подачи материалов за счёт цвета, звука и движения;
- Ускорение темпа урока за счёт усиления эмоциональной составляющей;
- Учащиеся проявляют интерес к предмету и легко усваивают материал (повышается качество знаний учащихся).

Появление в школе лазерного тира поможет решить ряд важных задач:

- 1) Подготовка учащихся к сдаче норм ГТО по стрельбе;
- 2) Пропедевтическая огневая подготовка учащихся 1-4 классов;
- 3) Эффективная организация патриотического кружка «Юный патриот»;
- 4) Использование тира воспитанниками групп продленного дня;
- 5) Использование тира при проведении смен лагеря с дневным пребыванием детей, «Дней здоровья» и других мероприятий;

Проблема появления лазерного тира в школе – высокая цена на подобные устройства (от 31000р. за самое простое устройство).

В нашей школе проводится обучение школьников робототехнике. Думаю, что если я смогу разработать и изготовить интерактивный лазерный тир – он станет для детей не только интерактивной игрушкой и

инструментом обучения стрельбе, но и демонстрацией того, что можно создать самим, изучая технологию и робототехнику.

## 1.2 Анализ прототипов.

Таблица 1. Анализ прототипов.

№	Название	Изображение	Плюсы/ минусы				
			Автономность	Легкость производства и установки	Мобильность	Отсутствие требований к местоположению	Интерактивность
1	ТИР ЭЛЕКТРОН[1]		-	-	-	-	+
2	Электронный тир ЭТ-120ПМ[2]		+	+	+	+	-
3	Электронный тир РУБИНТИР[3]		-	-	+	-	+

Таким образом, у всех представленных прототипов имеются некоторые недостатки, но по таблице мы видим, что прототипы №1 и №2, являясь полной противоположностью, взаимодополняют друг друга.

Моя задача спроектировать и собрать опытный образец тира, взяв за основу модель №1 (интерактивность, эстетичность, точность), и дополнив показателями модели №2 (энергоэффективность, автономность, мобильность и отсутствие требований к местоположению). А главное, мой тир должен получиться недорогим и экологичным, иметь несколько мишеней и систему подсчета набранных баллов, выводящихся на экран.

## 1.4 Анализ возможных идей. Выбор оптимальной идеи.

Анализируя возможные идеи, я нашёл проект и инструкции по самостоятельной сборке лазерного тира на сайте <https://www.instructables.com> от пользователя a-RN-au-D[4]. В своём проекте автор использует лазер, датчик освещённости, сервопривод и индикационную светодиодную панель. Главное, чего не хватает его тире –

интерактивность. Недостаточно эстетичности, точности и количества мишеней. Реализовать все эти особенности мне и нужно.



Рисунок 1. Лазерный тир пользователя a-RN-ai-D<sup>1</sup>

## 2 Художественное проектирование: разработка концепции проекта и его значимость, создание эскизов

### 2.1 Требования к изделию

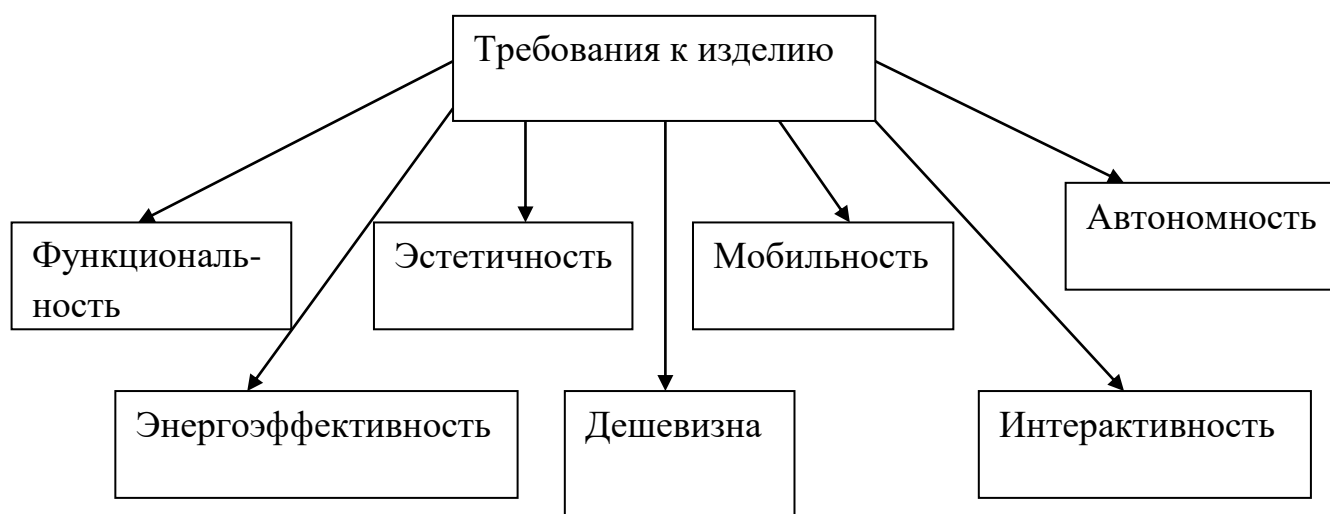


Рисунок 2. Требования к изделию

### 2.2 Определение метода или приёмов дизайн-проектирования.

В основу работы над проектом легли методы аналогии, агрегатирования и инверсии. Большое число оригинальных мыслей рождается по аналогии. Получение дизайнерских идей происходит путем использования определенных свойств различных природных и материальных объектов.

<sup>1</sup> Сайт технического творчества <https://www.instructables.com>

## Метод агрегатирования

Художественное конструирование, основанное на том, что изделие рассматривается как конструкция, расчлененная на самостоятельные узлы, сочетания которых могут выполнять одну функцию или, при перекомпоновке, менять рабочие функции. При этом трансформируется форма, изменяется объёмно-пространственная структура изделия. Агрегатные узлы остаются прежними, изменяется лишь их положение в пространстве. При агрегатировании внимание дизайнера сосредоточено прежде всего на отработке отдельных агрегатных узлов, хотя при этом он всегда должен иметь в виду весь набор необходимых структур целых изделий. Корпус изделия рассматривается как функционирующая форма. Внешняя форма и внутренняя структура (конструкция) оказываются фактически одним и тем же, функциональный и композиционный аспекты проектирования сливаются в единый функционально-композиционный подход. [5]

**Метод "инверсии"** позволяет преодолевать тупиковые ситуации в проектировании за счет изменения угла зрения на объект работы; за счет смены творческой установки и т.д. Свежий взгляд на предмет, подсказав не замечавшийся ранее вариант решения той же задачи, "растормозит" воображение, позволит увидеть в уже отвергнутом предложении неиспользованные резервы. [6]

1. Увеличено количество мишеней.
2. Все мишени объединены в единый модуль.
3. Изменён цвет модели.
4. Изменён вид модуля-пистолета.
5. Изменена схема движения заслонки.
6. Добавлен дисплей на модуле-пистолете, дисплей на модуле с мишенями.

### **3 Обоснование и подбор материалов, разработка конструкторской документации.**

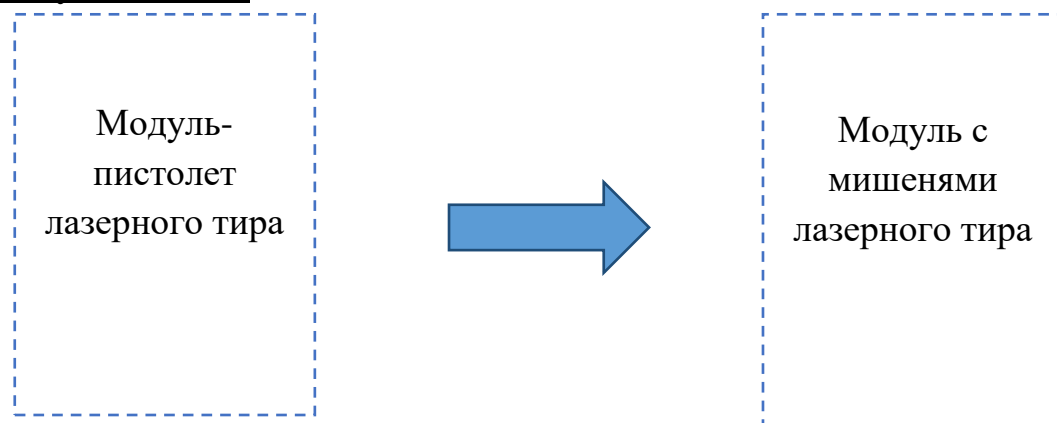


Рисунок 3. Схема связи устройств

### 3.1 Выбор материалов

#### Исследование материалов модуля с мишенями

Наиболее подходящим материалом будет белое акриловое стекло для лицевой панели, заслонок и фанера для остального корпуса. Так как эти материалы имеют небольшую стоимость и лаконично сочетаются при совместном применении.

#### Исследование электронных компонентов для модуля с мишенями Arduino Uno [7]

«+» оптимальное количество цифровых портов, наличие разъёма питания, небольшая стоимость;

«-» недостаточное количество аналоговых портов портов для подключения дисплея по интерфейсу I2C

#### Raspberry Pi [9]

«+» многофункциональность, большое количество портов, высокая производительность;

«-» высокая стоимость, излишний функционал, сложен в программировании

#### Arduino Mega [7]

«+» большое количество цифровых портов, наличие разъёма питания, аналоговых портов хватает для подключения дисплея по интерфейсу I2C;

«-» высокая стоимость

***!Исходя из характеристик этих контроллеров, наиболее подходящим будет Arduino Uno, т.к. он имеет малую стоимость и разъём питания. Хотя он не имеет достаточного количества аналоговых портов для подключения дисплея по интерфейсу I2C, это не мешает подключить дисплей без этого интерфейса, что позволит уменьшить итоговую стоимость проекта.***

#### Исследование материалов модуля-пистолета

Корпусом для электронных компонентов модуля-пистолета может послужить обычный игрушечный пистолет. Такое решение поможет сократить энергетические и трудозатраты, а также повысить эстетическую составляющую проекта.

#### Исследование электронных компонентов для модуля-пистолета Arduino Nano [8]

«+» малые размеры, низкая стоимость, оптимальное количество аналоговых и цифровых портов;

«-» отсутствие разъёма питания;

### Raspberry Pi Pico [9]

«+» малые размеры, оптимальное количество аналоговых и цифровых портов;

«-» высокая стоимость, сложность программирования, отсутствие разъёма питания;

### Wemos D1 [8]

«+» большое количество цифровых портов, небольшая стоимость;

«-» встроенный модуль WI-FI, который не используется в проекте, малое количество аналоговых портов (всего 1)

***!Исходя из характеристик этих контроллеров, наиболее подходящим будет Arduino Nano, т.к. он имеет малую стоимость и достаточное для подключения дисплея по интерфейсу I2C количество аналоговых портов.***

### Анализ каналов связи

#### Радио [10]

«+» простота установки оборудования, малое энергопотребление, дальность связи;

«-» возможность перехвата.

#### Wi-Fi [11]

«+» высокая скорость передачи данных;

«-» высокое энергопотребление, сложная настройка

#### Bluetooth [12]

«+» малое энергопотребление;

«-» модуль большого размера.

***!Исходя из характеристик этих каналов, связи наиболее подходящим будет радио, т.к. он позволяет осуществлять связь на больших расстояниях, имеет малое энергопотребление, что влияет на автономность.***

### Исполнительные устройства

В схеме модуля с мишенями используется радиомодуль, датчики света, дисплей и сервоприводы (рисунок 4).



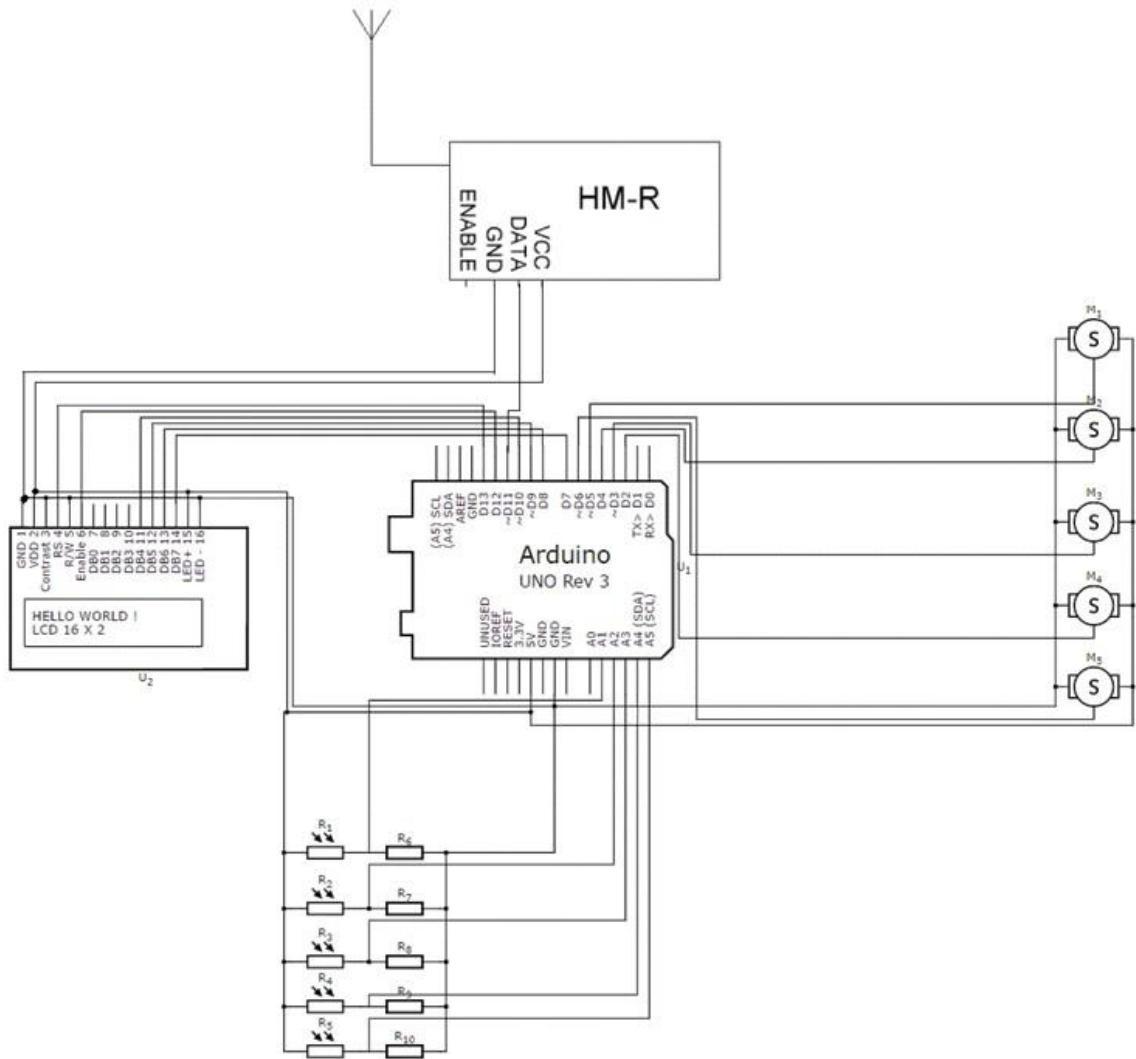


Рисунок 4. Функциональная схема модуля с мишенями.

В схеме модуля-пистолета используется радиомодуль, лазер, кнопки и дисплей (рисунок 5).

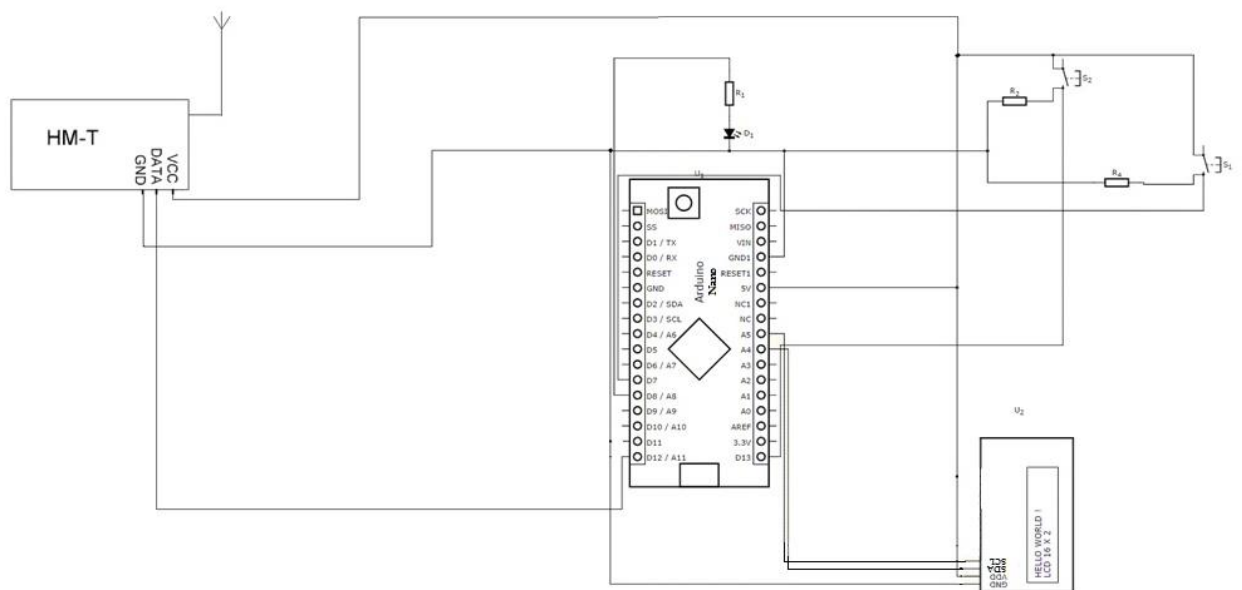
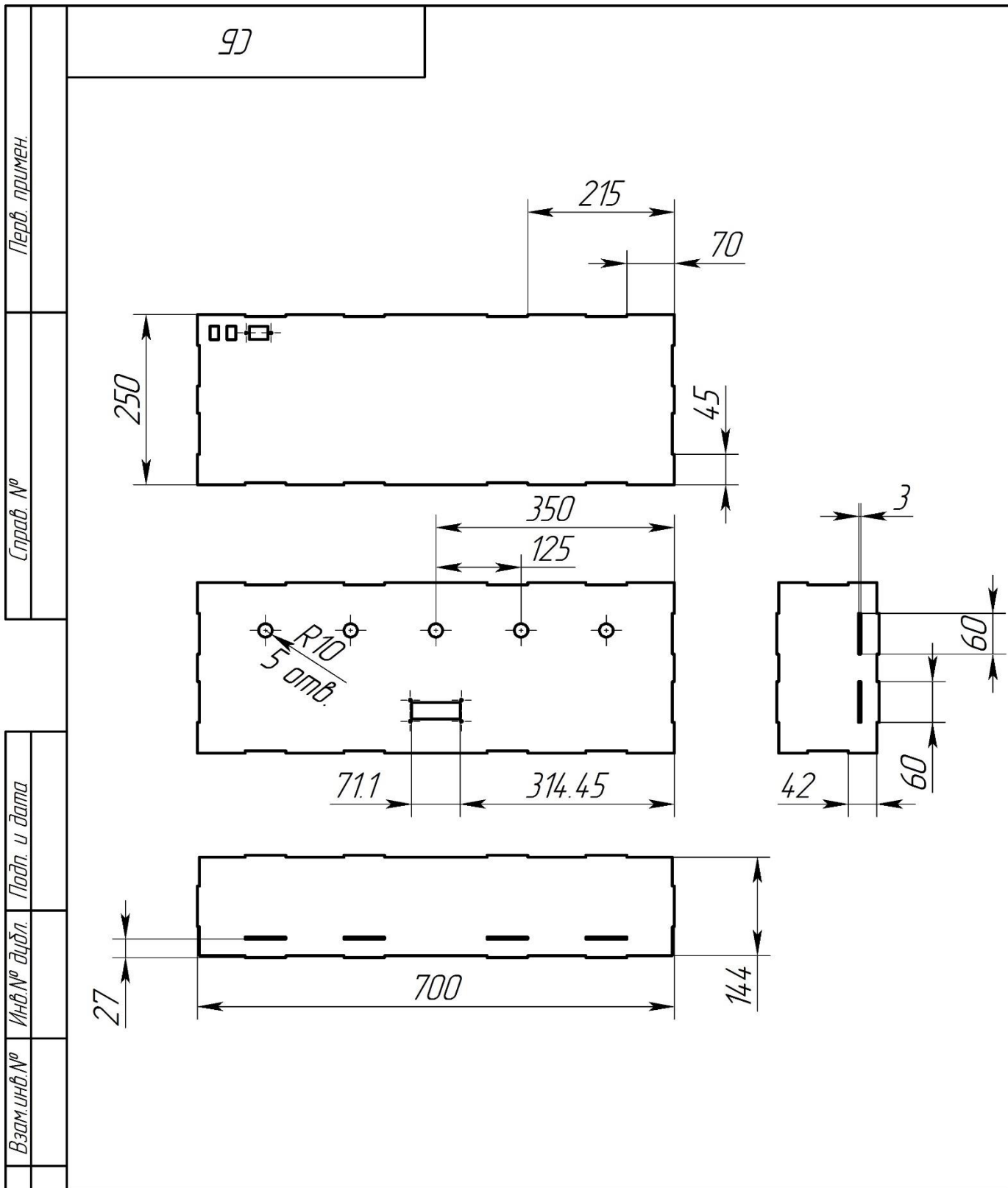


Рисунок 5. Функциональная схема модуля-пистолета.



					СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Ермак П. С.				155	1:7.5
Проб.		Черемухин П. С.			Лист	Листов	1
Т.контр.					МОУ "Инженерная школа г. Комсомольска-на-Амуре"		
Н. контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А4



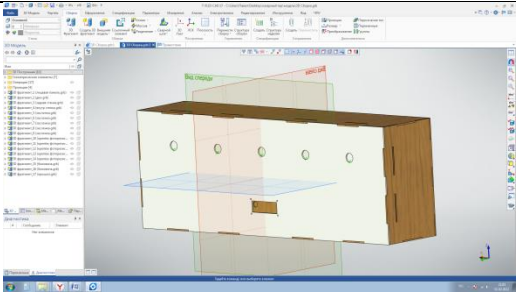
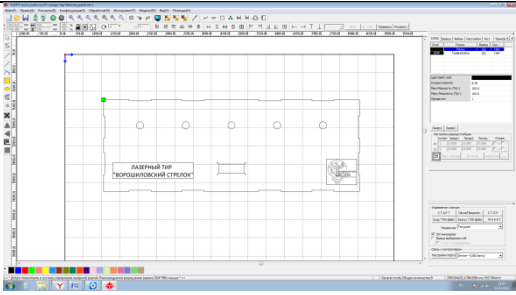
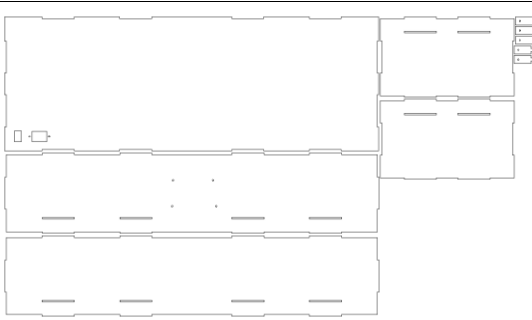
*Рисунок 6. Трехмерная модель блока мишеней*

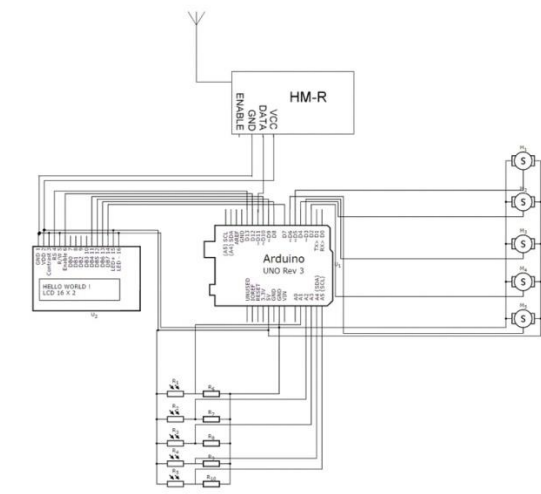
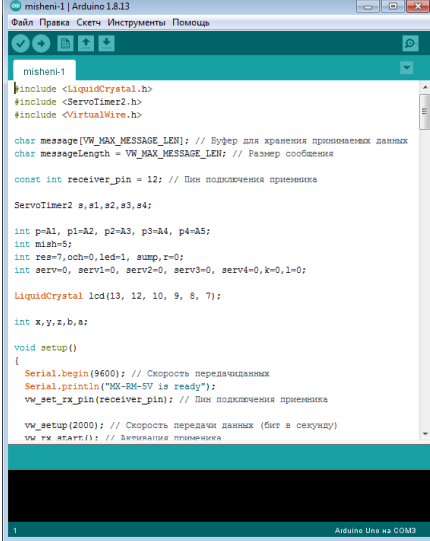
#### **4 Выбор технологии изготовления изделия. Технологическое описание процесса изготовления изделия**

##### **4.1 Технологическая карта.**

При работе с изделием использовались различные технологические операции, а именно: разработка 3D модели, резка деталей на ЧПУ лазерном станке, ручная обработка материалов (фанера, органическое стекло), сборочные работы, отделка, пайка и программирование, пуско-наладка.

*Таблица 2. Технологическая карта.*

Операция	Эскиз	Оборудование
Изготовление модуля с мишенями.		
Разработка 3D модели		Компьютер, ПО T-Flex CAD
Создание управляющей программы для ЧПУ лазерного станка		Компьютер, ПО RDWorks
Резка заготовок		ЧПУ лазерный станок

<p>Пайка электросхемы</p>		<p>Паяльник, бокорезы</p>
<p>Разработка программы для электронных компонентов</p>	 <pre> misheni-1   Arduino 1.8.13 Файл Правка Скетч Инструменты Помощь  misheni-1 #include &lt;LiquidCrystal.h&gt; #include &lt;ServoTimer2.h&gt; #include &lt;VirtualWire.h&gt;  char message[VW_MAX_MESSAGE_LEN]; // Буфер для хранения принятых данных char messageLength = VW_MAX_MESSAGE_LEN; // Размер сообщения  const int receiver_pin = 12; // Пин подключения приемника  ServoTimer2 s,s1,s2,s3,s4;  int p=A1, p1=A2, p2=A3, p3=A4, p4=A5; int m1=5; int led=7, ledOn=0, led=1, pump,r=0; int serv=0, serv1=0, serv2=0, serv3=0, serv4=0, k=0, l=0;  LiquidCrystal lcd(13, 12, 10, 9, 8, 7);  int x,y,z,b,s;  void setup() {   Serial.begin(9600); // Скорость передачи данных   Serial.println("HM-RM-SV is ready");   vw_set_tx_pin(receiver_pin); // Пин подключения приемника    vw_setup(2000); // Скорость передачи данных (бит в секунду)   vw_rx_start(); // Включение приемника </pre>	<p>Компьютер, ПО Arduino IDE</p>
<p>Сборка</p>		<p>Клей ПВА, суперклей, термоклей, отвёртка</p>
<p>Чистовая обработка</p>		<p>Наждачная бумага</p>
<p>Изготовление модуля-пистолета.</p>		

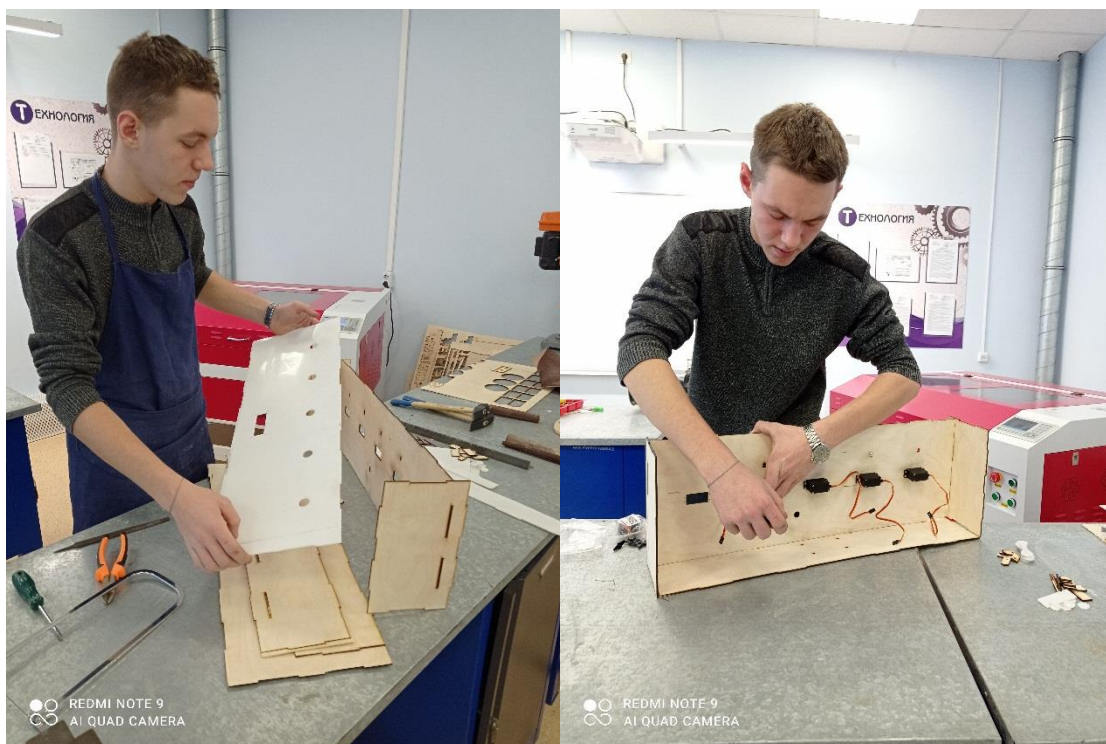
<p>Изменение внутреннего строения игрушечного пистолета для размещения электронных компонентов</p>		<p>Гравировальная машина</p>
<p>Пайка электросхемы</p>		<p>Паяльник, бокорезы</p>
<p>Сборка</p>		<p>Суперклей, термоклей, отвёртка</p>
<p>Пуско-наладка</p>		<p>Мультиметр</p>

## 4.2 Описание изготовления изделия

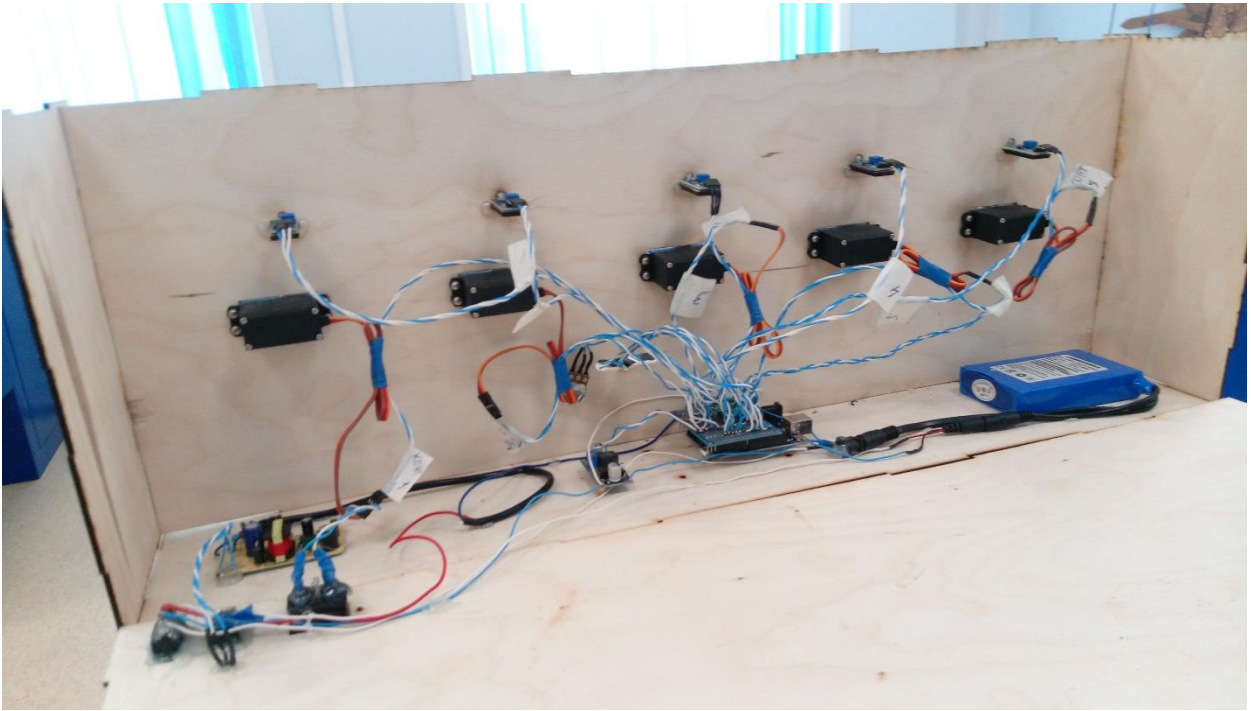
Изготовление изделия производилось в соответствии с технологической картой.



*Рисунок 7. Резка заготовок из акрила на лазерном станке с ЧПУ*



*Рисунок 8 Сборка*



*Рисунок 9. Сборка*



*Рисунок 10. Разъем питания и переключатели на задней панели*



*Рисунок 11. Вид спереди.*



## **5 Оригинальность предложенных технико-технологических, инженерных или эргономических решений, новизна проекта**

В проекте применены технологии лазерной резки, 3D моделирования, что сделало изготовление модуля с мишенями более лёгким и быстрым. Также применён компонент резервного питания, что сделало изделие автономным. Для питания изделия от сети предусмотрен компьютерный разъём, что делает проект более унифицированным. Все части электронной схемы подключены через разъёмы, что даёт возможность быстрого ремонта в случае поломки.

Таким образом, проект сильно отличается от аналогов по многим критериям, что делает его уникальным.

## **6 Экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии его изготовления**

### **6.1 Расчет затрат на электронную составляющую проекта**

Таблица 3. Расчет затрат на материалы при реализации электронной составляющей проекта.

№	Наименование	цена	количество	стоимость
1	Arduino Uno	385 руб.	1	385 руб.
2	Плата 5x7 см - Синяя	60 руб.	1	60 руб.
3	Сервоприводы цифровые	320 руб.	5	1600 руб.
4	Arduino Nano	390 руб.	1	390 руб.
6	Понижающий модуль LM2596S	100 руб.	1	100 руб.
7	Аккумулятор Li-Po 12В-6800мА в комплекте с зарядным устройством	2200 руб.	1	2200 руб.
8	Батарея “Крона” 9В	55 руб.	1	55 руб.
9	Провод 2pin/20AWG/4A (метр)	40 руб.	1	40 руб.
10	Радио-удлинитель 433 МГц	70 руб.	1	70 руб.
11	Дисплей OLED/128*32 YwRobot I2C желтый	450 руб.	1	450 руб.
12	Дисплей LCD 1602 голубой	110 руб.	1	110 руб.
13	Датчик освещенности Q42 - RB	60 руб.	5	300 руб.
14	Лазер 5В	149 руб.	1	150 руб.
15	Термо-трубка зеленая 2мм (метр)	9 руб.	1	9 руб.
16	Штекер “Крона”	25 руб.	1	25 руб.
17	Резистор 10 кОм	2 руб.	2	4 руб.
18	Контактная клемма черная	10 руб.	1	10 руб.
19	Контактные гнезда	12 руб.	1	12 руб.
20	Потенциометр 10 кОм	42 руб.	1	42 руб.
21	Тумблер 3-х позиционный	20 руб.	1	20 руб.
22	Тумблер 2-х позиционный	19 руб.	2	38 руб.
23	Выключатель пластиночный	25 руб.	1	25 руб.
24	Кнопка тактовая 12*12*5	16 руб.	1	16 руб.
25	Сетевой разъём 220В	35 руб.	1	35 руб.
26	Кабель питания 1.5м	210 руб.	1	210 руб.
<b>Итого:</b>				<b>6356 руб.</b>

## 6.2 Расчет затрат на изготовление корпуса

Таблица 4. Расчет затрат на материалы, использованные при изготовлении корпуса.

№	Наименование	Цена	количество	стоимость
1	Фанера 3мм	200 руб./ кв. м.	0,45	90 руб.
2	Органическое стекло	2500 руб./кв. м.	0,2	500 руб.
3	Пистолет игрушечный	1000 руб./шт.	1	1000 руб.
<b>Итого:</b>				<b>1590 руб.</b>

## 6.3 Расчет энергозатрат при производстве

Таблица 5. Расчет энергозатрат при производстве.

№	Наименование, вид работ	мощность	время использования	энергопотребление	стоимость
1	ЧПУ лазерный станок	1000 Вт	1 час	1 кВт*ч	4 руб. 73 к.
2.	Ноутбук Lenovo	65 Вт	10 часов	0,65 кВт*ч	3 руб. 10к.
<b>Итого:</b>					<b>7р. 83к.</b>

\* Стоимость электроэнергии 4р.73к. в соответствии с энерготарифами.

\*\* Нами не рассчитывалась стоимость освещения, отопления, аренда производственных помещений (косвенные затраты).

## 6.4 Расчет энергозатрат при производстве

Таблица 6. Расчет трудозатрат при производстве.

№	Наименование, вид работ	Стоимость часа	Количество часов	стоимость
1	Труд несовершеннолетнего	162,5 руб.	13 часов	2112,5 руб.
2	Программист	304,25 руб.	2 часа	608,5 руб.
<b>Итого:</b>				<b>2721р. 0к.</b>

Итоговая себестоимость опытного образца составила 10674 р. 83 к., наибольшую часть которой составили затраты на электронные компоненты, обусловленные их высокой стоимостью.

## **7 Рекламные предложения и перспективы внедрения изделия**

### **Испытания:**

Лазерный тир “Ворошиловский стрелок” хорошо показал себя в испытаниях школьниками среднего и старшего звена. Большинство ребят отметили высокую точность стрельбы, функциональный дизайн (изделие помещается на открытую полку школьного шкафа) и полезную визуализацию прогресса.

### **Алгоритм работы с изделием:**

1. Включить модуль-пистолет.
2. Включить модуль с мишенями.
3. Нажать кнопку сброса на модуле пистолете.
4. Стрелять по мишеням пока есть патроны.
5. Узнать очки.



*Рисунок 12 Готовое изделие.*

## Использованная литература и интернет ресурсы.

1. <https://electrontir.ru/shop/gotovye-resheniya/komplekty-dlya-obrazovaniya/tir-elektron-obrazovanie-001/> - интернет-магазин электронных тиров, время обращения 05.01.2022
2. <https://tir-laser.ru/catalog/lazernye-tiry-nvp/elektronnyu-tir-rubin-et-110pm/> - интернет-магазин тиров, время обращения 05.01.2022
3. <https://tir-laser.ru/catalog/elektronnye-tiry-sport/elektronnyu-tir-patriot-sport-misheni-1-strelok/> - интернет-магазин тиров, время обращения 05.01.2022
4. <https://www.instructables.com/OPEN-LASER-BLASTER/> - сайт технического творчества, время обращения 05.01.2022
5. Дизайн: Основные положения. Виды дизайна. Особенности дизайн-проектирования. Мастера и теоретики. Илл. слов.-справ. Под общей ред. Г.Б. Минервина, В.Т. Шимко. М.: Архитектура-С, 2004.
6. [http://taby27.ru/studentam\\_aspirantam/philos\\_design/referaty\\_philos\\_design/conzept\\_design/307.html](http://taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/conzept_design/307.html) - сайт о теории дизайна, время обращения 06.01.2022
7. <https://arduinoplus.ru/tag/arduino/> - сайт с информацией о контроллерах, время обращения 06.01.2022
8. <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/esp8266-wemos-d1-mini-raspinovka/> - сайт с информацией о контроллерах, время обращения 06.01.2022
9. <https://raspberrypi.ru/> - официальный сайт производителя Raspberry Pi, время обращения 06.01.2022
10. [https://studopedia.ru/12\\_10081\\_harakteristika-radiosvyazi-sposobi-organizatsii-radiosvyazi.html](https://studopedia.ru/12_10081_harakteristika-radiosvyazi-sposobi-organizatsii-radiosvyazi.html) - интернет энциклопедия, время обращения 06.01.2022
11. <http://www.pc-aio.ru/2015/09/dostoinstva-i-nedostatki-wi-fi.html> - сайт о компьютерных технологиях, время обращения 06.01.2022
12. <https://www.sites.google.com/site/zarabay/cover-page/preimusestva-i-nedostatki-setej-bluetooth> - google сайт о bluetooth технологиях, время обращения 07.01.2022

## Скетч (программная часть проекта)

### Для модуля-пистолета

```

#include <VirtualWire.h>
#include <Wire.h>
#define LASER 8 // задаем имя для Pin лазера
#define BUTTON 6
#define RESTART 13
#include <CyverOLED.h>

CyverOLED<SSD1306_128x64, OLED_NO_BUFFER> oled(0x3C);

int n, sump, s;

const int transmit_pin = 12; // Пин подключения передатчика

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    oled.init(); // инициализация
    oled.clear(); // очистка
    oled.setScale(3); // масштаб текста (1..4)
    oled.home(); // курсор в 0,0
    oled.print("Patrons:");
    oled.setCursor(0, 20);
    oled.print(n);

    pinMode(LASER, OUTPUT); //порт вывода для лазера
    pinMode(BUTTON, INPUT); // порт ввода для кнопки
    pinMode(RESTART, INPUT);
    sump=n;
    vw_set_tx_pin(transmit_pin); //установка пина
    vw_setup(2000); // Устанавливаем скорость передачи (бит/с)
}

void loop()
{
    if (digitalRead(RESTART)== HIGH)
    {
        n=15;
        sump=15;
        oled.setCursor(0, 20);
        oled.print(n);
    }
    else
    {
        s=0;
        String strmsg = " ";
        strmsg+= sump;
        char msg[255];
        strmsg.toCharArray(msg, 255);
        Serial.print(msg);

        vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg));
        vw_wait_tx();

        if(n!=0) //условие прекращения работы пистолета
        {
            if (digitalRead(BUTTON) == HIGH)
            {
                digitalWrite(LASER,HIGH);
                delay (100);
                s++;
            }

            if (s>=1)
            {
                digitalWrite(LASER,LOW);
                s=0;
                sump=sump-1;
                n=n-1;
            }
            while (digitalRead(BUTTON) != LOW)
            {
                digitalWrite(LASER,LOW);
            }

            oled.setCursor(0, 20);
            oled.print(n);
            String strmsg = " ";
            strmsg+= sump;
            char msg[255];
            strmsg.toCharArray(msg, 255);
            //Serial.print(msg);
            vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg));
            vw_wait_tx();
        }

        else
        {
            oled.home(); // курсор в 0,0
            oled.print("Patrons:");
            oled.setCursor(0, 20);
            oled.print(n);
            digitalWrite(LASER, LOW); //отключение светодиода
            String strmsg = " ";
            strmsg+= sump;
            char msg[255];
            strmsg.toCharArray(msg, 255);
            //Serial.print(msg);
            vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg));
            vw_wait_tx();
        }
    }
}

```

## Для модуля с мишенями

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <ServoTimer2.h>
#include <VirtualWire.h>

char message[VW_MAX_MESSAGE_LEN]; // Буфер
char messageLength = VW_MAX_MESSAGE_LEN;

const int receiver_pin = 12; // Пин подкл

ServoTimer2 s, s1, s2, s3, s4;

int p=A1, p1=A2, p2=A3, p3=A4, p4=A5;
int mish=5;
int och=0, led=1, sump;
int serv=0, serv1=0, serv2=0, serv3=0, se:

LiquidCrystal lcd(13, 12, 10, 9, 8, 7);

int x, y, z, b, a;

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Скорость передач
  Serial.println("MX-RM-5V is ready");
  vw_set_rx_pin(receiver_pin); // Пин подк

  vw_setup(2000); // Скорость передачи дан
  vw_rx_start(); // Активация приемника

  lcd.begin(16, 2); // для дисплея

  pinMode(p, INPUT);
  pinMode(p1, INPUT);
  pinMode(p2, INPUT);
  pinMode(p3, INPUT);
  pinMode(p4, INPUT);

  s.attach(2);
  s.write(150);
  delay(300);

  s1.attach(3);
  s1.write(150);
  delay(300);

  s2.attach(4);
  s2.write(150);
  delay(300);

  s3.attach(5);
  s3.write(150);
  delay(300);

  s4.attach(6);
  s4.write(150);
  delay(300);

  s.detach();
  s1.detach();
  s2.detach();
  s3.detach();
  s4.detach();
}

int incPulse(int val, int inc)
{
  if( val + inc > 2000 )
    return 1000 ;
  else
    return val + inc;
}

void loop()
{
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Poyehali!");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("!!!Ochki:");

  x = digitalRead(p);
  y = digitalRead(p1);
  z = digitalRead(p2);
  b = digitalRead(p3);
  a = digitalRead(p4);

  //Serial.println(b);

  if (vw_get_message(message, &messageLength)
  {
    for (int i = 1; i < messageLength; i++)
    {
      int sump = message[i] - '0';
```

```

Serial.print(sump); // z
}
Serial.println();
}

if(sump==15)
{
  mish=5;
  och=0;
  sump=15;

  s.attach(2);
  s.write(150);
  delay(300);

  s1.attach(3);
  s1.write(150);
  delay(300);

  s2.attach(4);
  s2.write(150);
  delay(300);

  s3.attach(5);
  s3.write(150);
  delay(300);

  s4.attach(6);
  s4.write(150);
  delay(300);

  s.detach();
  s1.detach();
  s2.detach();
  s3.detach();
  s4.detach();

  serv=0;
  serv1=0;
  serv2=0;
  serv3=0;
  serv4=0;
  sump=15;
  och=0;
  mish=5;

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("!!!Ochki:");
  lcd.setCursor(9, 1);
  lcd.print(och);
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print("0");
}

if(mish>0 && mish<=5)
{
  if(sump>0 && sump<=15)
  {
    // digitalWrite(led,LOW);
    if(x==HIGH && serv<1)
    {
      s.attach(2);
      s.write(1500);
      delay(200);
      s.detach();
      mish=mish-1;
      serv=serv+1;
      // digitalWrite(led,HIGH);
    }

    if(y==HIGH && serv2<1)
    {
      // digitalWrite(led,HIGH);
      s1.attach(3);
      s1.write(1500);
      delay(200);
      s1.detach();
      mish=mish-1;
      serv2=serv2+1;
    }

    if(z==HIGH && serv1<1)
    {
      s2.attach(4);
      s2.write(1500);
      delay(200);
      s2.detach();
      mish=mish-1;
      serv1=serv1+1;
      // digitalWrite(led,HIGH);
    }

    if(b==HIGH && serv3<1)
    {
      // digitalWrite(led,HIGH);
      s3.attach(5);
      s3.write(1500);
      delay(200);
      s3.detach();
      mish=mish-1;
      serv3=serv3+1;
    }

    if(a==HIGH && serv4<1)
    {
      // digitalWrite(led,HIGH);
      s4.attach(6);
      s4.write(1500);
      delay(200);
      s4.detach();
      mish=mish-1;
      serv4=serv4+1;
    }
  }

  if(sump==0&&l==0)
  {
    l=l+1;
    och=5-mish;
    //Serial.println(och);

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("!!!Ochki:");
    lcd.setCursor(9, 1);
    lcd.print(och);
  }

  if(mish==0&&k==0)
  {
    och=5+sump;
    //Serial.println(och);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("!!!Ochki:");
    lcd.setCursor(9, 1);
    lcd.print(och);
    k=k+1;
  }
}
}

```