



# Университетский Лицей №1511

## предуниверситария НИЯУ МИФИ



## Проект<<Аватар Кванториада>> Команда<<1511>>

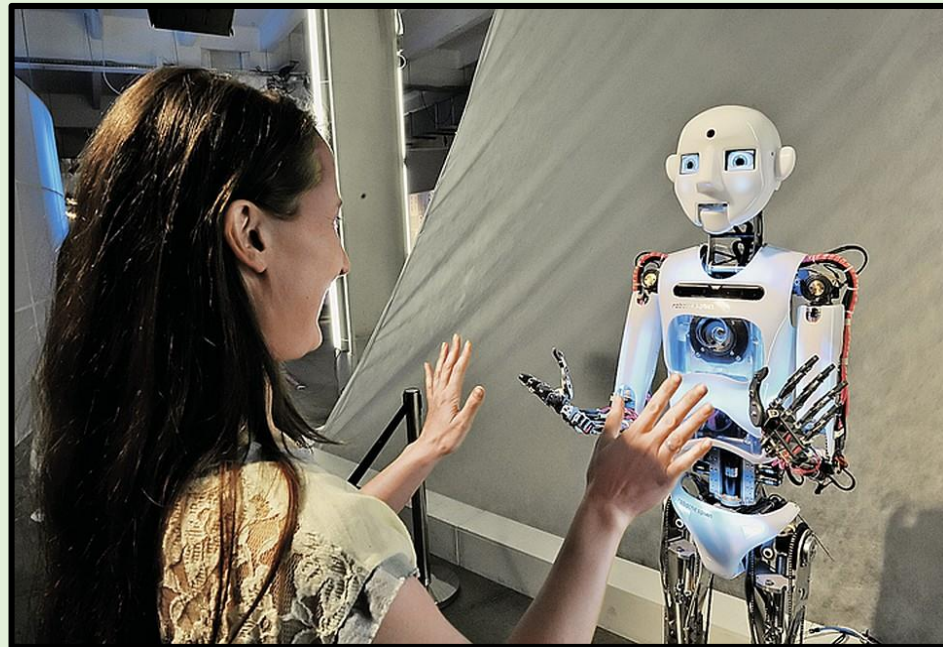
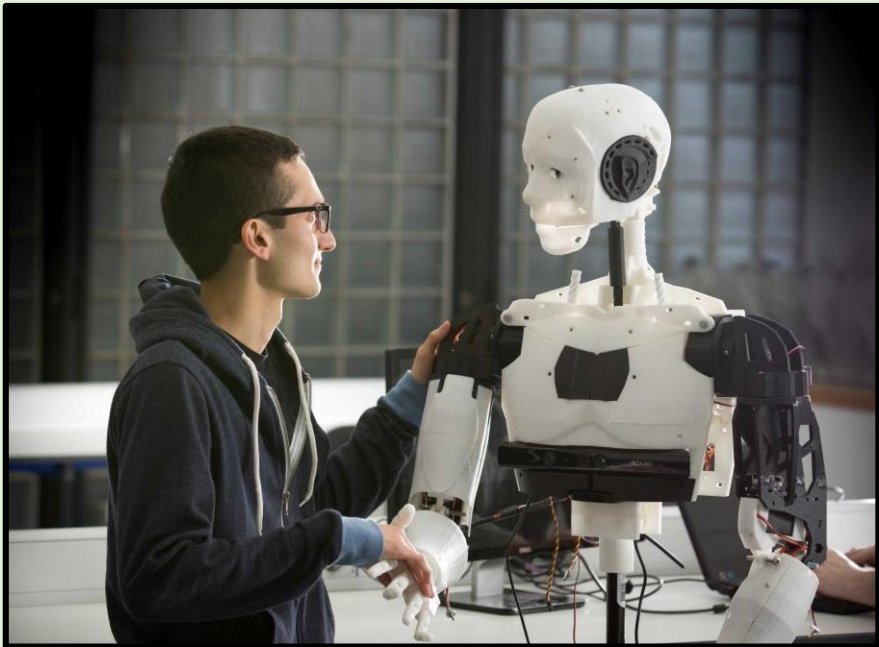
Авторы:Полудняков Владимир Юрьевич  
Малый Тимур Игоревич  
Бакай Полина Николаевна  
Петушинская Полина Сергеевна  
Кулаков Глеб Александрович

Руководитель:  
Бакай Егор Николаевич

г.Москва  
2021г.

# Введение:

По мере развития промышленной автоматизации меняются требования к человеко-машинному интерфейсу.



## **Цель проекта:**

Создание человеко-машинного интерфейса управления и управляемого устройства.

## **Идея проекта:**

Позволить человеку взаимодействовать с окружающей средой при ведении любых видов человеческой деятельности.



Приведем пару  
примеров:

1) Манипулятор КУКА:



## 2) Гидравлический манипулятор



Аналоги удаленных систем управления:			
Программа	Бесплатно	Проста в использовании	Подходит для данной задачи
VNC и наши разработки ( <a href="http://www.realvnc.com/">http://www.realvnc.com/</a> )	+	+	+
ROS ( <a href="https://www.ros.org/">https://www.ros.org/</a> )	+	-	-
MRDS ( <a href="https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-lab-intelligent-robotics">https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-lab-intelligent-robotics</a> )	+	+	-
Isaac SDK ( <a href="https://developer.nvidia.com/isaac-sdk">https://developer.nvidia.com/isaac-sdk</a> )	+	-	+

## Задачи проекта:

- 1) Создать механический манипулятор;
- 2) Создать алгоритм управления манипулятором;
- 3) Разработать программу для анализа положения руки в пространстве;
- 4) Разработать программу для управления манипулятором;





## Этапы реализации:

- 1)Изучение существующих наработок;
- 2)Создание чертежей системы;
- 3)Создание 3D модели системы;
- 4)Создание механического манипулятора;
- 5)Создание алгоритма управления манипулятором;
- 6)Проверка возможности произвольных позиционирования и ориентации в пределах рабочей области;
- 7)Создание, установка и настройка дополнения к системе;
- 8)Измерение массогабаритных параметров системы;
- 9)Настройка удаленного управления;
- 10)Создание, установка и настройка датчиков на руку;
- 11)Проведение обзора и анализа источников(в том числе и иностранных) по тематике;
- 12)Создание видео системы;
- 13)Создание видео презентации;
- 14)Создание документации;



## Актуальность проекта:

Манипулятор позволяет работать с объектами, расположенными в опасной или недоступной для человека зоне;



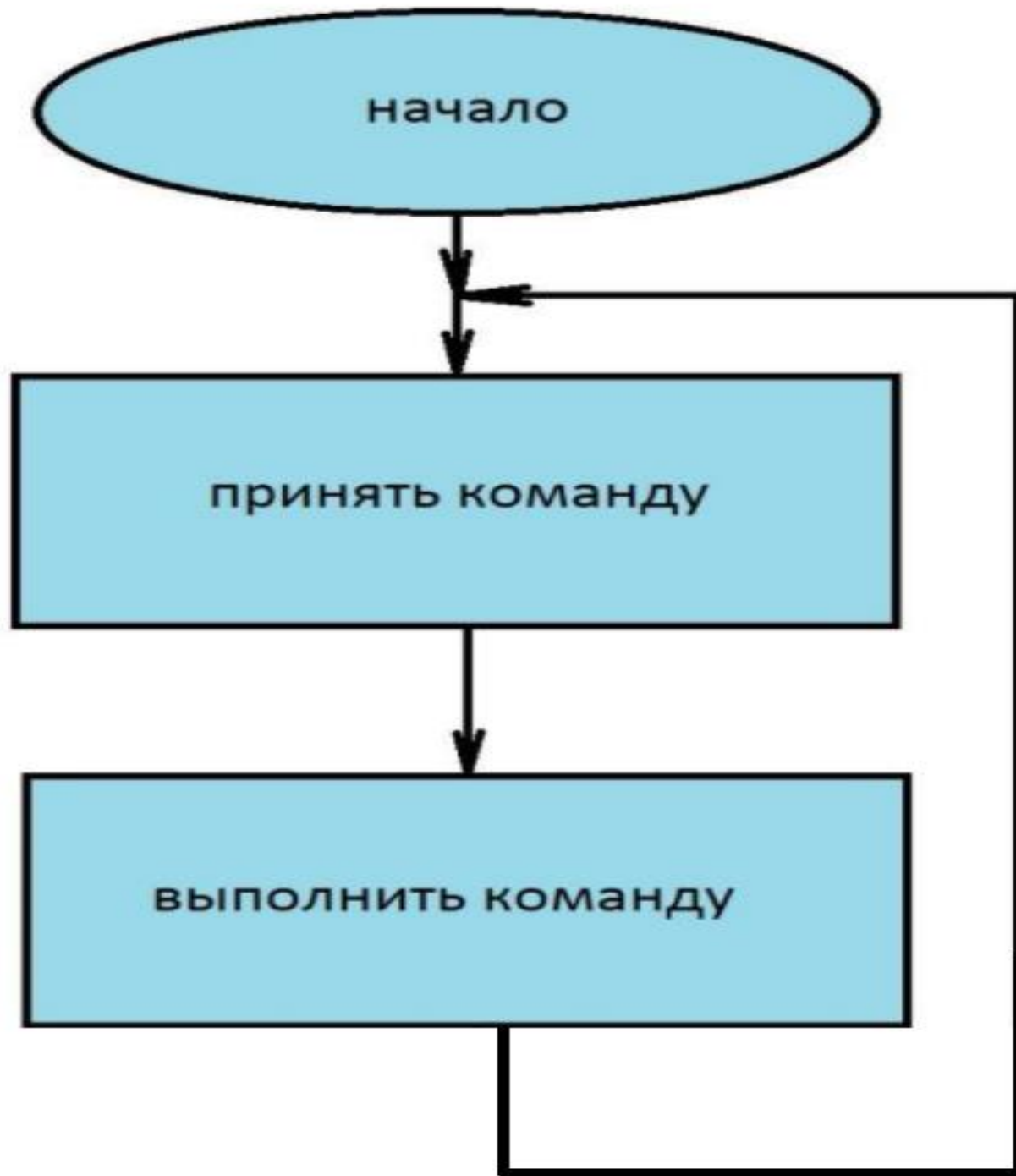


## Недостатки проекта:

Из-за небольшого размера манипулятор не способен работать с крупными объектами;

Область работы нашего манипулятора не такая большая, как у его аналогов;





## Архитектура проекта:

Робот представляет из себя манипулятор под управлением микроконтроллера (Atmega 328p). Для ориентации в пространстве использованы акселерометры и джойстик, с помощью которых робот безошибочно выполняет разные движения. Для управления устройством используется эргономичная система, установленная на руку.

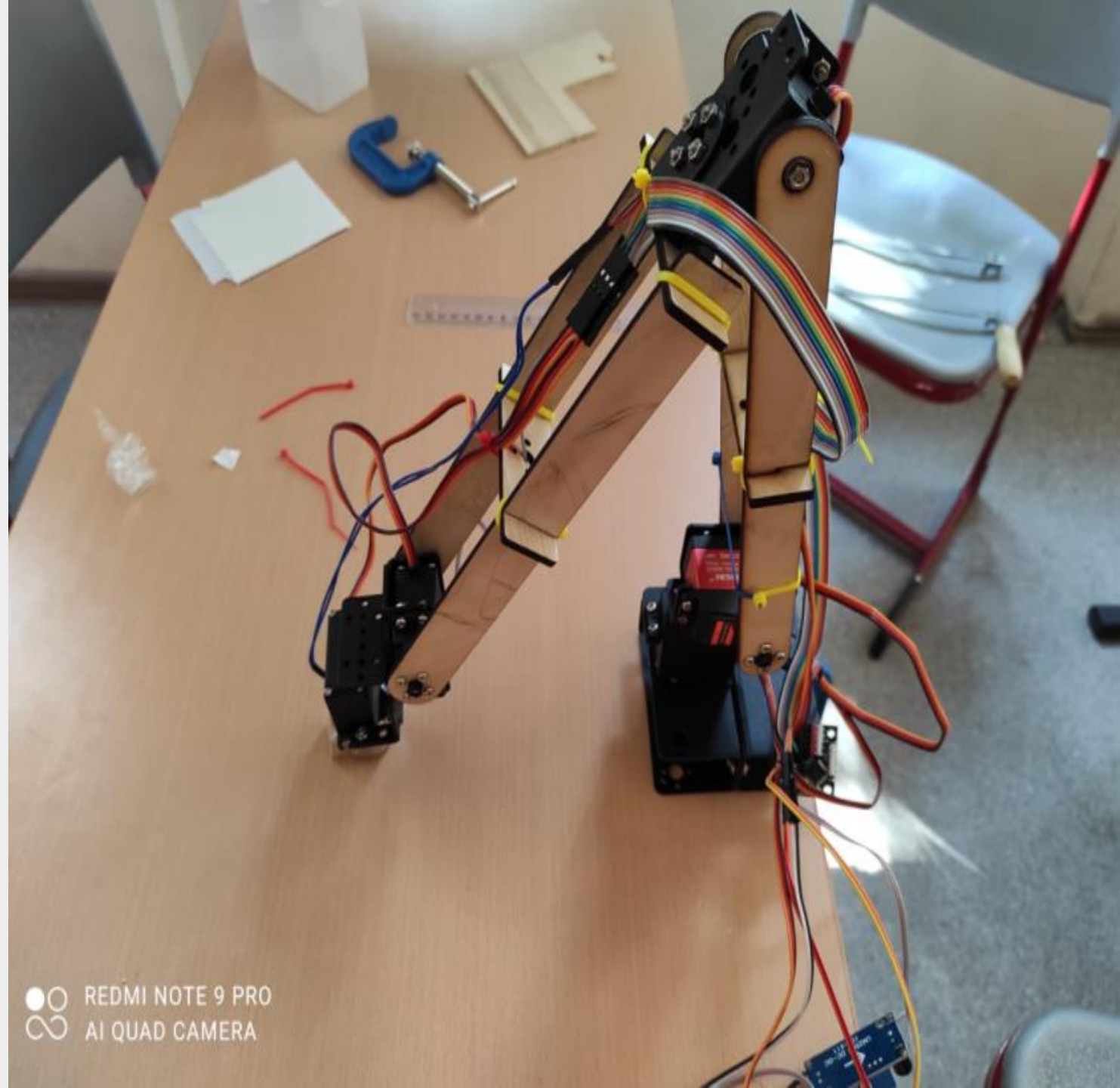


## 1. Манипулятор:

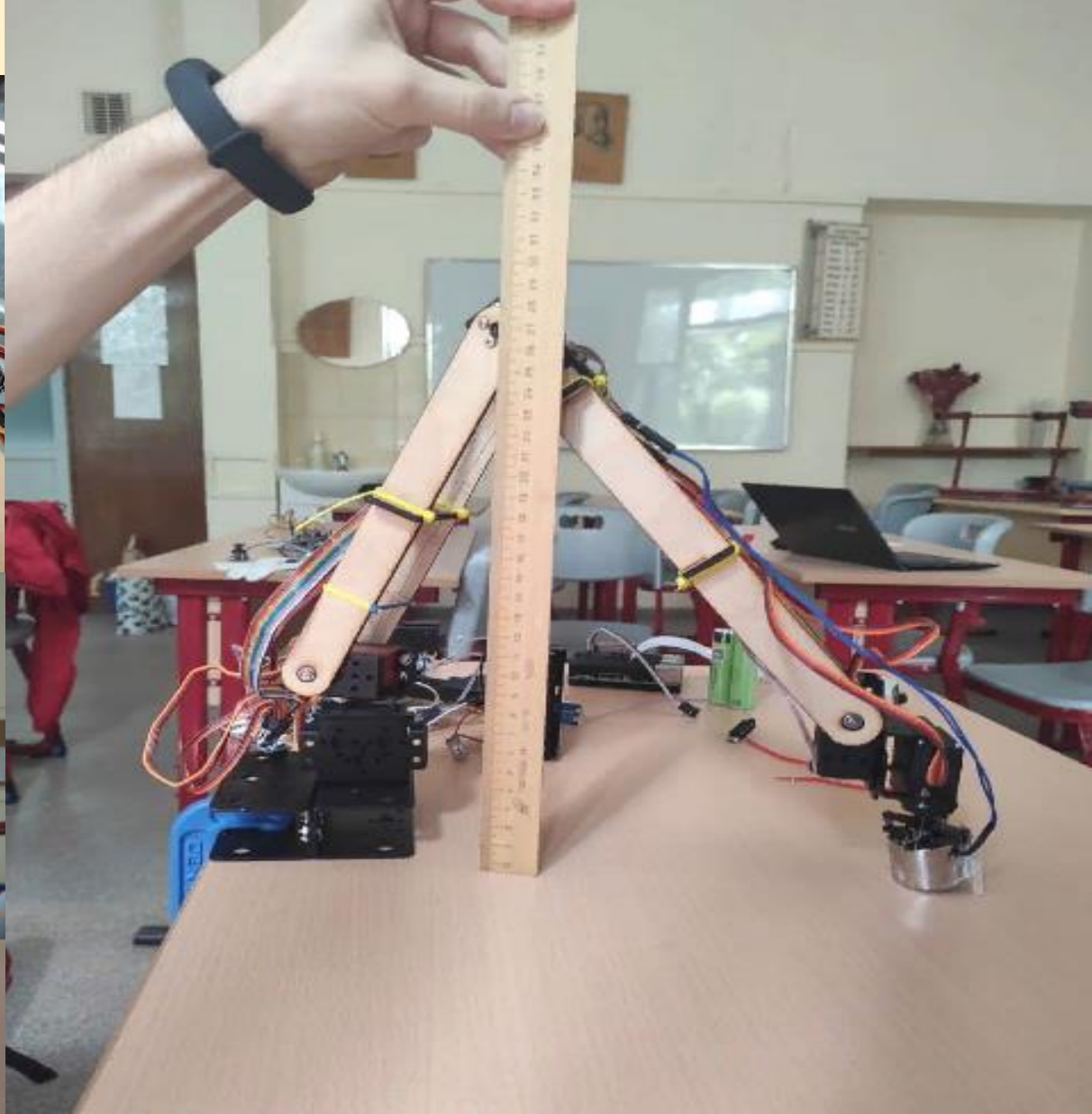
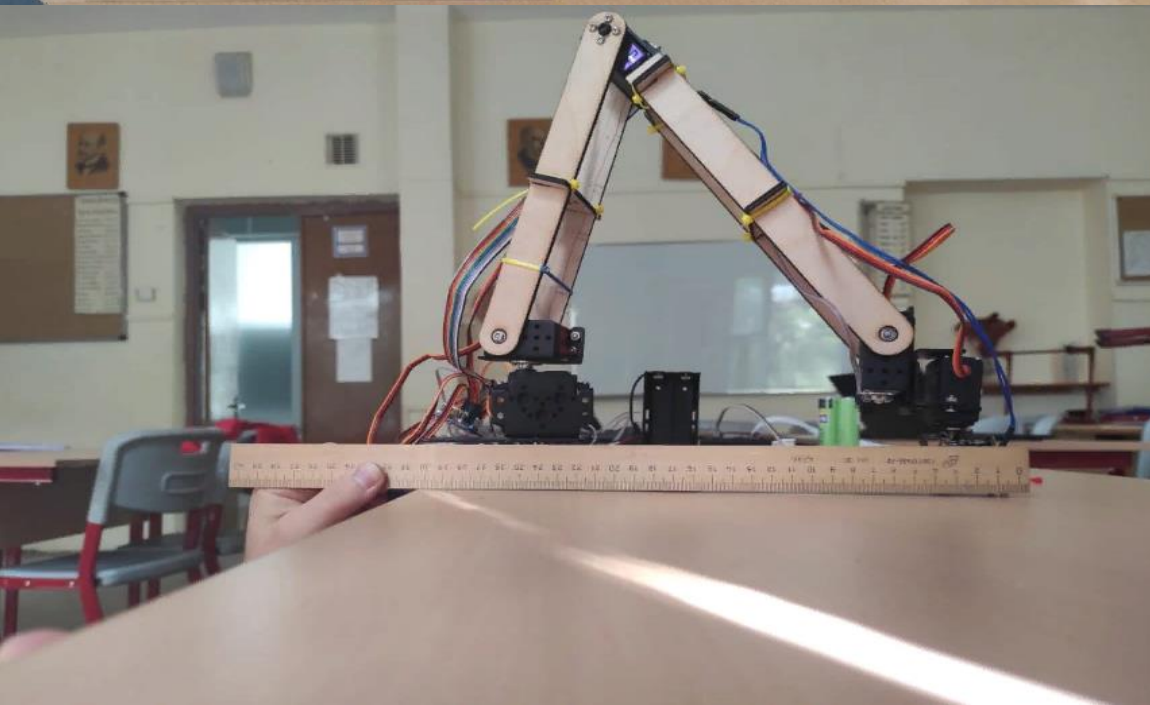
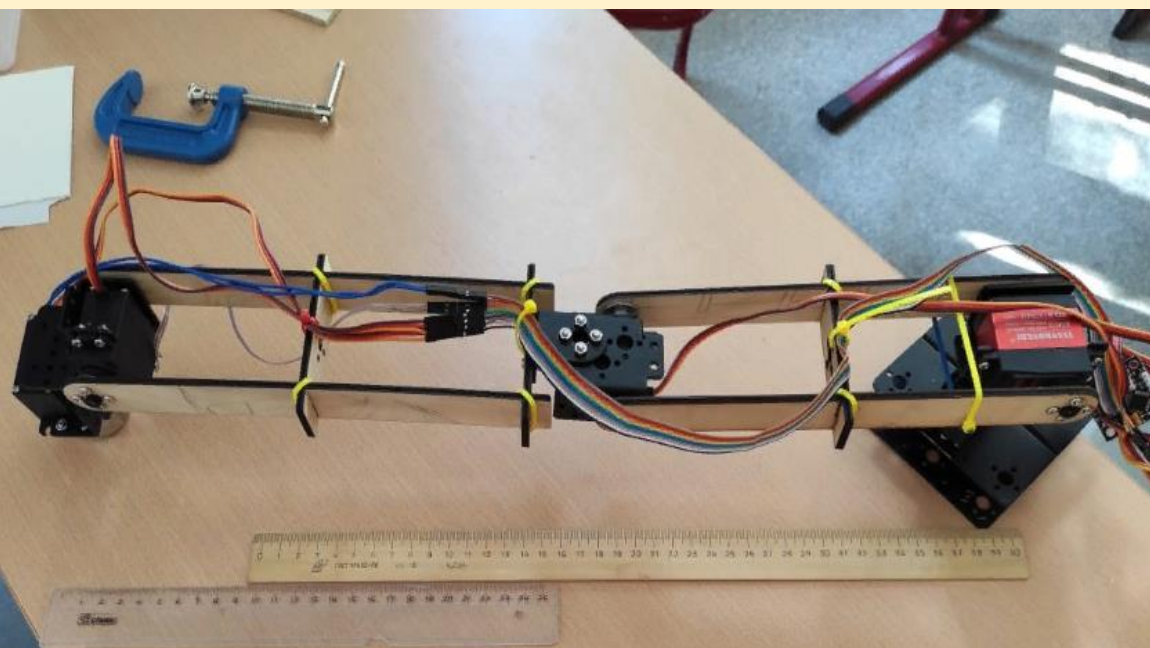
- 1) Манипулятор
- 2) Микроконтроллер Atmega328p
- 3) Электромагнит LS-P30/22
- 4) Светодиод 10Вт
- 5) Вибромотор для тактильной обратной связи
- 6) Камера
- 7) Микрокомпьютер Raspberry Pi 3b+
- 8) Аккумулятор

## 2. Устройство контроля положения руки в пространстве:

- 1) 2 акселерометра
- 2) Джойстик с кнопкой
- 3) Потенциометр
- 4) Микроконтроллер Atmega328p
- 5) Аккумулятор
- 6) Bluetooth модуль
- 7) Вибромотор для тактильной обратной связи

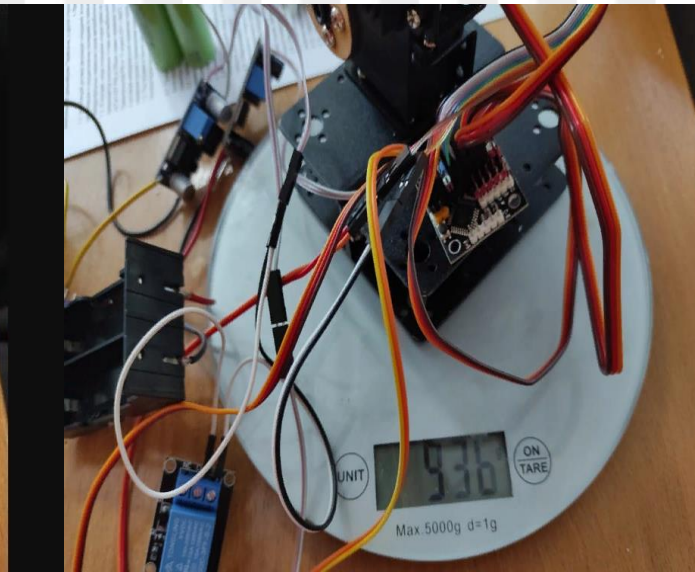
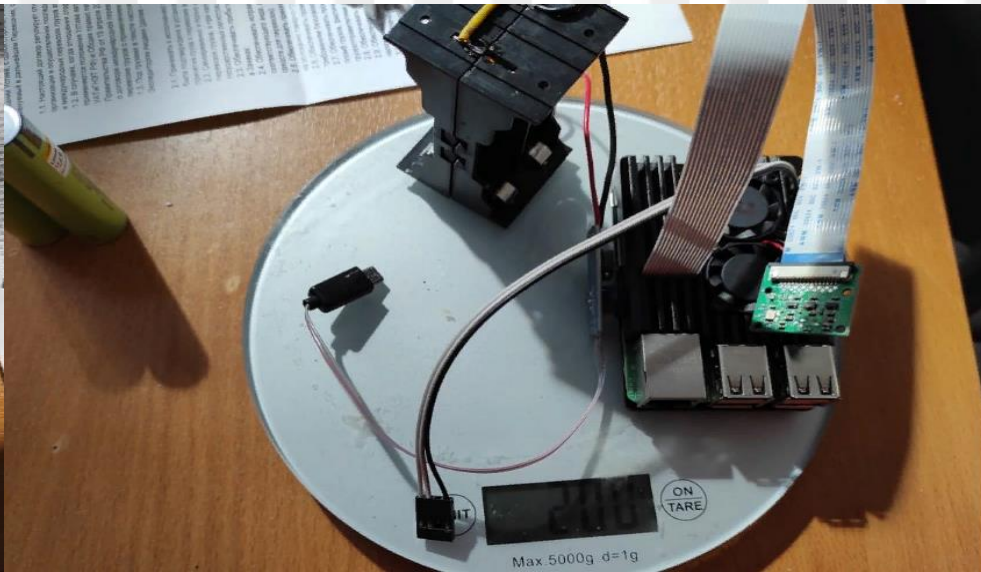
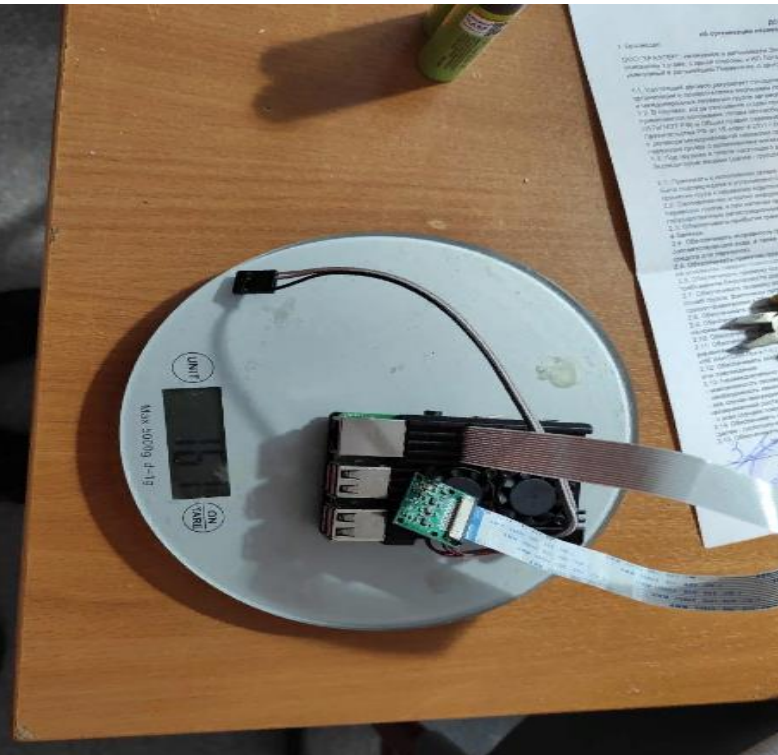


# Размеры манипулятора:





# Масса устройства:



## Результаты проекта:

- 1) Изучены существующие наработки;
- 2) Найден дешевый вариант манипулятора;
- 3) Создана детальная 3D модель робота;
- 4) Собран манипулятор;
- 5) Выбран алгоритм работы;
- 6) Реализован алгоритм работы;
- 7) Соединены все элементы;
- 8) Запрограммированы все элементы;







## **Функции каждого участника команды:**

Бакай Полина - создание 3D моделей и чертежей проекта;

Полудняков Владимир - сборка манипулятора, создание документации;

Петушинская Дарья - программирование устройства контроля; положения руки в пространстве, создание документации;

Малый Тимур - электромонтаж;

Кулаков Глеб - программирование манипулятора;

# Экономическая оценка проекта: комплектующие:

1	элемент	кол-во	цена за шт	цена
2	итог			19872,87
3	raspberry pi 3b+	1	3544,74	3544,74
4	arduino uno	1	440	440
5	радиатор	1	747,98	747,98
6	карта памяти 64 гб	1	875,6	875,6
7	камера	1	318,33	318,33
8	провод к камере	1	75,61	75,61
9	манипулятор	1	5034,26	5034,26
10	аккумулятор x10	1	1701,29	1701,29
11	набор винтов	1	378,06	378,06
12	dc-dc пониж. стабилиз x5	1	333,14	333,14
13	Плата для пайки	2	95	190
14	джойстик	2	85	170
15	акселерометр 1	3	130	390
16	акселерометр 2	3	140	420
17	потенциометр	6	18	108
18	бокс для2x18650	4	70	280
19	светодиод 10 ватт	1	210	210
20	светодиод 1 ватт	3	30	90
21	вибромотор	1	90	90
22	сервопривод 180	2	318	636
23	сервопривод 360	2	292,43	584,86
24	провода	3	80	240
25	сервопривод 20 кг	1	950	950
26	Piranha Trema	1	360	360
27	Электромагнит 5В. 15кг	1	490	490
28	Электромагнит 5В. 3кг	1	265	265
29	фанера 4 мм	1	100	100
30	болт + гайка M14	1	86	86
31	клеммы	1	193	193
32	рубельники x5	1	76	76
33	перчатки	1	15	15
34	bluetooth hc-06	1	480	480

Трудозатраты: на проект потрачено 17 рабочих дней

## Экологическая оценка проекта:

Для создания проекта были использованы экологически чистые (фанера) или перерабатываемые (PLA пластик и алюминий) материалы, не наносящие вред человеку и окружающей среде.



## Программные средства:

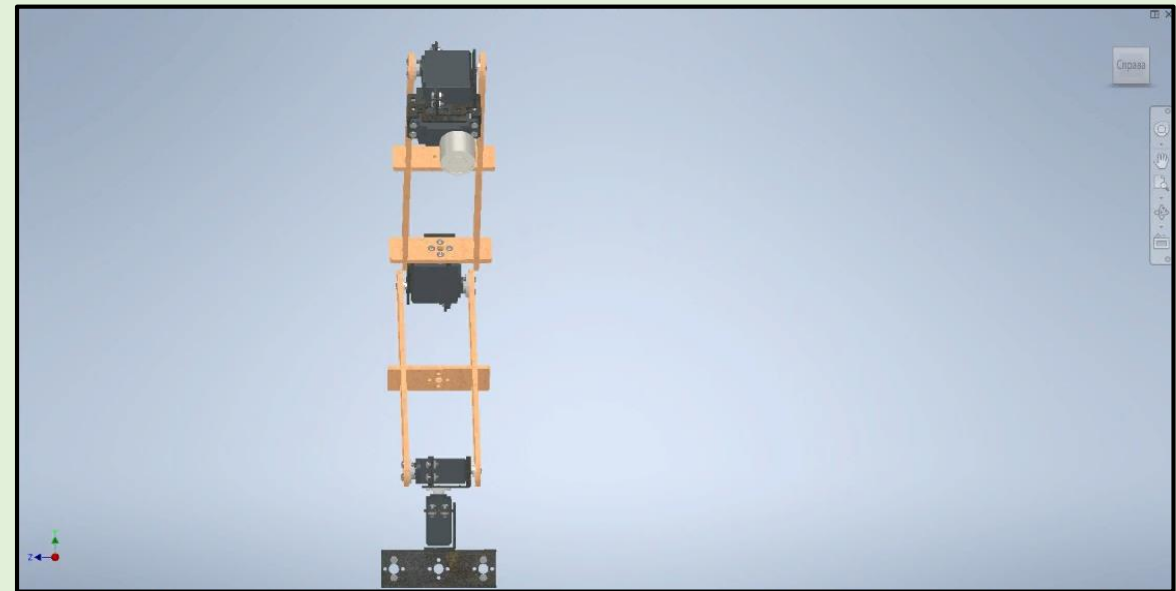
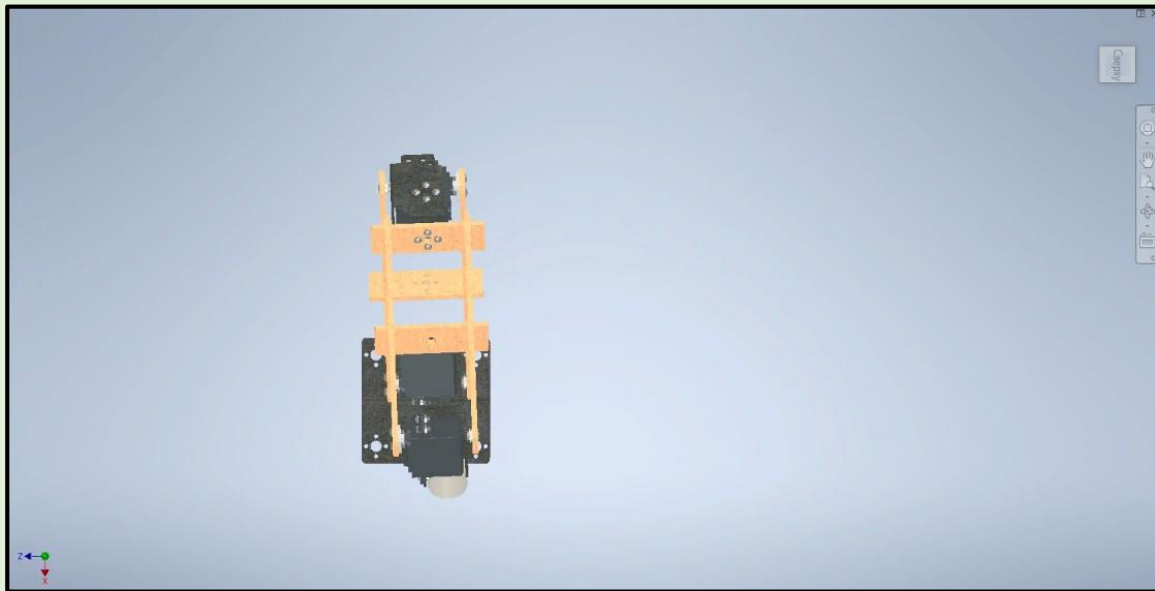
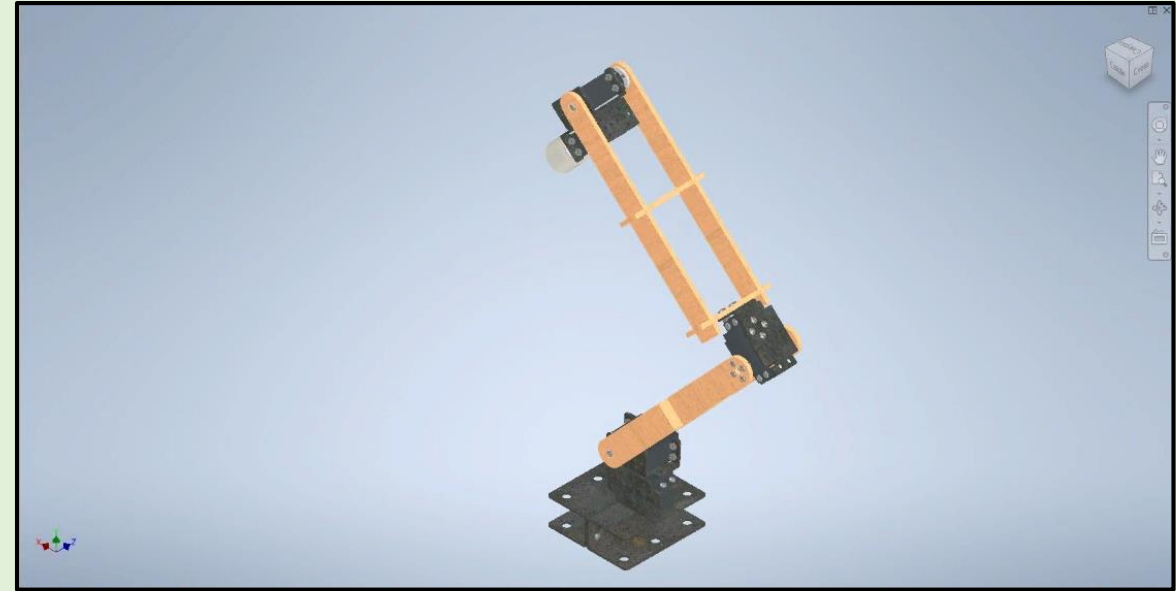
инструмент	описание
Python 3	высокоуровневый язык программирования общего назначения
C++	компилируемый, статически типизированный язык программирования общего назначения.
OpenCV	библиотека алгоритмов компьютерного зрения
Inventor	САПР для создания цифровых прототипов промышленных изделий
Splan 7	программа для создания принципиальных схем
OpenGL	библиотека для создания 3D телеметрии



# Технологическая карта:

Действие	подпункты
выбор компонентов	моторы
	пластик
	фанера
	микроконтроллер
	микрокомпьютер
	провода
	камера
выбор ПО	python
	c++
	Inventor
	Sprint layout
	openCV
создание прототипа	создание 3D модели
	лазерная резка
	сборка
программирование прототипа	управление манипулятором
	координация манипулятора
тестирование и отладка	запуск
	фиксирование неисправностей
	устранение неисправностей
создание приложения для телефона	написание кода для робота
	тестирование

# 3D-модель:



## 9.1 Источники информации:

<https://amperkot.ru/> - даташиты датчиков

<https://pythonworld.ru/> - информация по ЯП python

<http://arduino.ru/> - функции в arduino ide

<https://amperka.ru/> - удаленное администрирование и другие опции Raspberry pi

<https://arduinoplus.ru/> - подключение Arduino к raspberry pi по USB и I2C

Ссылка на исходный код:



<https://drive.google.com/drive/folders/15Y2yd9v8PHsZmvcpuz8zuN0vvqkglliR?usp=sharing>



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

