Пояснительная записка к проекту (Пневматический сустав):

**Состав команды:**

Белов Михаил Сергеевич Б01-302 – отвечал за пневматическую систему, разработку корпуса, административные коммуникации (с представителями Фабрики и продавцами клапанов).

Мартыненко Егор Викторович Б01-302 – отвечал за электронику и программирование.

**Причина выбора проекта:** один из участников команды очень заинтересовался работой пневматических мышц.

**Цели:**

* Создание прототипа сустава на ESP32 с дальнейшей возможностью расширения на полноценный манипулятор.

**Задачи:**

* Подбор компонентов
* Создание 3D-модели и электронной схемы
* Написание прошивки
* Сборка системы

**Описание устройства:**

Проект представляет собой прототип сустава на базе микроконтроллера \*\*ESP32\*\*, изгибающегося за счёт перераспределения давления в эластичных камерах - мышцах. Управление и передача информации с датчика гироскопа в реальном времени осуществляется через Wi-Fi. Сустав состоит из двух треугольных пластин: подвижная и неподвижная, соединённых тремя мышцами.

**Процесс решения задач:**

Изначально были подобраны компоненты: клапаны, выбран способ реализации мышц и разработана идея принципа работы. Затем был написан код, соединивший основные компоненты: управляющую плату, один клапан, датчик наклона и систему удалённого управления по Wi-Fi (<https://github.com/Misha-Belov/Pneumatic-Joint/blob/main/SimpleWiFiServer.ino>). В конце была разработана полная электрическая схема (<https://github.com/Misha-Belov/Pneumatic-Joint/tree/main/schematics>) и был закончен корпус: добавлены оставшиеся клапаны, мышцы, собран корпус (https://github.com/Misha-Belov/Pneumatic-Joint/tree/main/models).

**Аналоги:**

- [Пневматический манипулятор на Habr]([https://habr.com/ru/articles/814127/](https://www.instructables.com/Soft-Robots-Make-An-Artificial-Muscle-Arm-And-Gri/))

**Отличительные особенности:**

- Значительно упрощённая пневматическая система

- Расширяемая архитектура для новых модулей

**Процесс проектирования и изготовления:**

1. Анализ аналогов, подбор компонентов
2. Написание прошивки
3. Разработка электрической схемы
4. Проектирование и печать пластин и разветвителя для воздушной системы (3D печать)
5. Сборка воздушной системы
6. Сборка электрической схемы
7. Проектирование, изготовление и сборка корпуса (лазерная резка по дереву)

**Процесс тестирования:**

На каждом этапе проводилось тестирование изготовленных и собранных деталей. Наибольшее количество проблем возникло с герметичностью воздушной системы и работой клапанов. В результате была получена модель, способная изменять положение подвижной пластины за счёт увеличения объёма мышц. В результате тестирование финального образца были подобраны значения переменных времени открытия клапанов.