

# Подзорная труба с автофокусом

## Команда:

Ветров Алексей, Б04-303 (спроектировал, смоделировал и распечатал детали проекта; вклад  $\approx 60\%$ )

Кулаев Фёдор, Б04-303 (приобрел недостающие детали в интернете, написал код и подготовил документацию к проекту; вклад  $\approx 40\%$ )

## Причины выбора проекта:

- Нам интересны различные оптические системы и их применения
- Этот проект также будет нашим ВПВ по оптике.

## Цели и задачи проекта:

- Сборка устройства
- Практика работы с камерами и механическими системами, написание программного кода для взаимодействия с ними
- Изучение оптической схемы подзорных труб и телескопов
- Развитие навыков работы с 3D принтерами, пайкой, моделированием и конструированием механизмов
- Практика работы с микрокомпьютерами (Raspberry Pi различных моделей)

## Краткое описание устройства:

Устройство представляет собой крупногабаритную подзорную трубу, которая обладает возможностью фокусироваться на объекты, находящиеся в диапазоне расстояний 3 - 10 000 метров.

## Развёрнутое описание:

Оптическая схема состоит из схемы Кеплера, где объектив - линза на 3 дптр, окуляр - линза на 16 дптр (Теоретическое увеличение такой схемы 5.33, практическое немного варьируется в зависимости от положения линз). В конце схемы мы добавили делитель луча: Одна половина луча попадает на камеру, которая анализирует резкость входного изображения. Двигателем перемещаем одну линзу относительно другой до того момента, пока изображение не окажется сфокусированным. За коммутацию и обработку данных отвечает микрокомпьютер. Питание системы осуществляется внешним аккумулятором (powerbank)

## Аналоги:

[№1](#) и [№2](#) - Неавтоматизированные устройства, обладающие статическим фокусом, реализованным за счет более сложной оптической схемы и специальных покрытий. Соответственно, эти устройства обладают более узким диапазоном фокусировки. Также с нашего устройства можно выводить картинку на экран или

дополнительно производить анализ этого изображения в режиме реального времени.

#### **Описание процесса создания:**

1. Заказали линзы
2. Смоделировали и собрали тестовый образец оптической схемы (используя самодельную оптическую скамью и крепления линз), на примере которых определились с выбором линз и определили необходимые расстояния.
3. Смоделировали механизм для передвижения линзы
4. Подобрали мотор и камеру из доступных и подходящих вариантов
5. Заказали делитель луча и прочие мелкие детали
6. Спроектировали и смоделировали все компоненты проекта
7. Установили ПО и отладили работу Raspberry Pi
8. Распечатали все детали, на практике убедились в их совместимости или адаптировали и перепечатали
9. Разобрались с проводами и микросхемами, спаяли их
10. Написали код, одновременно с этим протестировав наше устройство

Детали проекта лежат на нашем [GitHub](#).

Также вы можете понаблюдать за ходом работы в нашем [Telegram - канале](#)