

Разработка программного обеспечения в робототехнике

Лаборатория волновых процессов и систем управления МФТИ

Команда проекта

Осокин Илья Витальевич

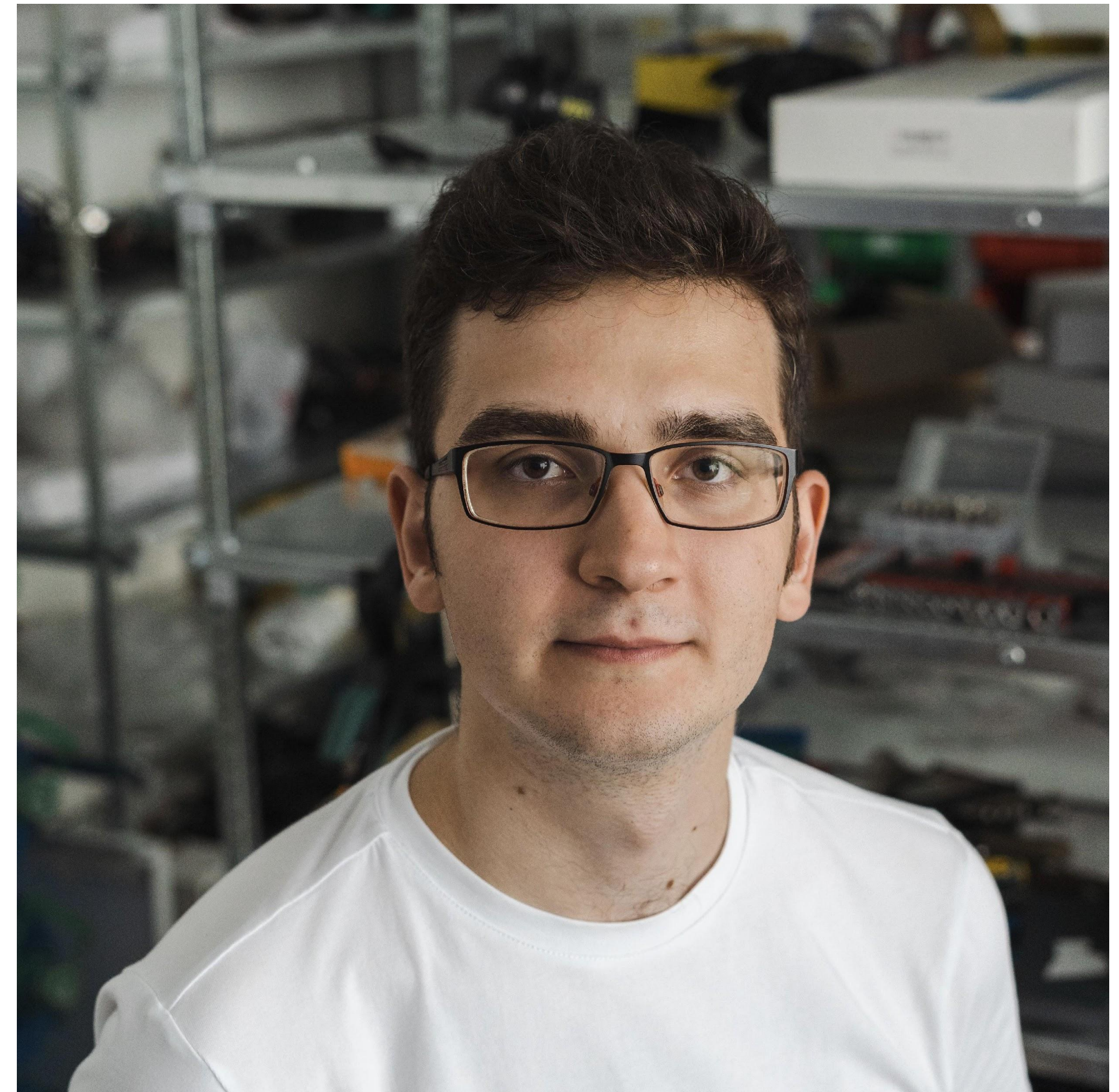
- Ведущий инженер лаборатории волновых процессов и систем управления, выпускник ФУПМ МФТИ 2020, руководитель проекта, лектор



Команда проекта

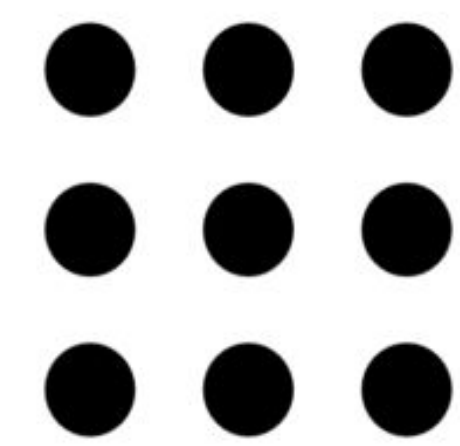
Яшин Прохор Алексеевич

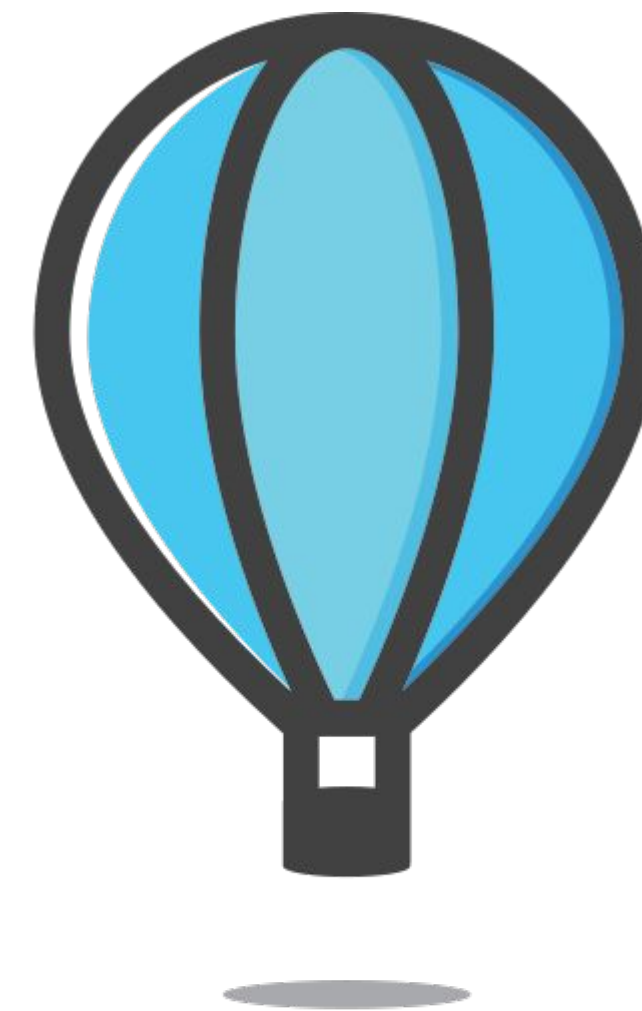
- Программист лаборатории волновых процессов и систем управления, магистр 2 курса ФРКТ МФТИ, ассистент руководителя проекта, лектор



О проекте

- Наш проект представляет собой годовой курс, посвященный разработке программного обеспечения в робототехнике с применением современных языков программирования и фреймворка ROS2.
- Рассматриваем основные фреймворки робототехники: ROS2, NAV2, MOVEIT2.
- Не забываем про фундаментальные знания: языки программирования (C++, Python3), Docker, Git, CI/CD.

 **ROS 2TM**



NAV2

 **MoveIt2**

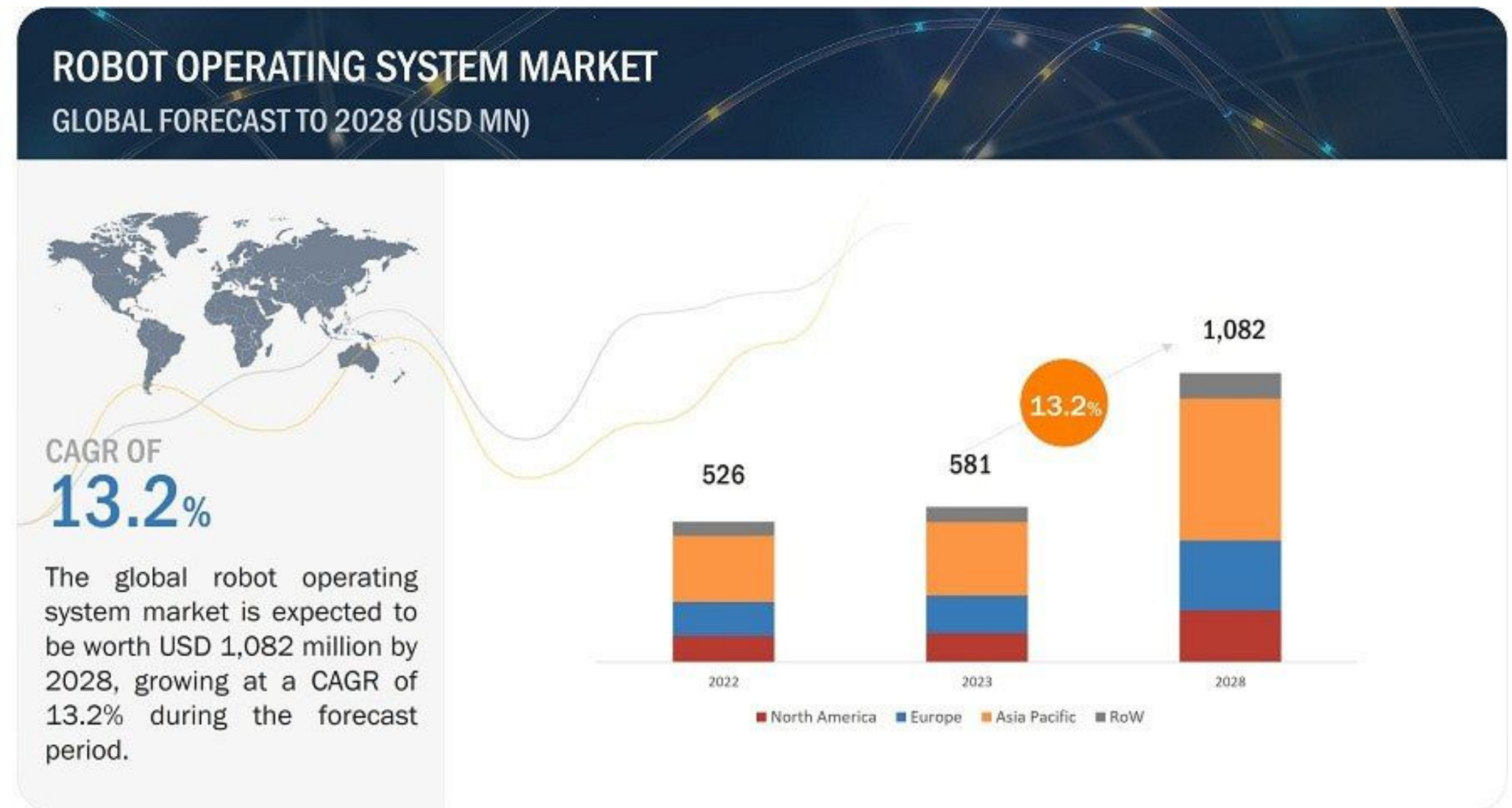
Актуальность

Разработка в робототехнике

- Рост рынка образовательных программ по робототехнике (19% в год, Global Market Insights, 2024; \$8.4 млрд к 2026 году, HolonIQ)

Обучаем актуальным фреймворкам

- Рост спроса на программистов со знанием ROS2 около 30% за последние 2 года (LinkedIn, Indeed)
- Активное развитие фреймворка ROS2, нацеленное на долгосрочную перспективу: участие крупных компаний (Toyota, Bosch, Sony, Intel), популярность среди пользователей (GitHub)



Планы проекта

Благополучатели проекта:

- Лаборатория волновых процессов и систем управления МФТИ
- Магистерская программа МФТИ “Робототехника и искусственный интеллект”

Результат работы

- Ориентированный на практику годовой курс по разработке программного обеспечения в робототехнике
- Укрепление позиций МФТИ как центра подготовки высококвалифицированных кадров в робототехнике

Основные этапы

- Этап 1: Подготовка курса, старт (июль 2025 - сентябрь 2025): накопление банка материалов, структурирование, реклама
- Этап 2: Первый семестр курса (сентябрь 2025 - январь 2025): проведение занятий, корректировка программы и материалов
- Этап 3: Второй семестр курса (февраль 2025 - июнь 2025): проведение занятий, проверка знаний, подведение итогов, построение дальнейшего плана работ

Программа курса

Часть 1: Базовые инструменты разработчика в робототехнике

- Основы анализа основных алгоритмов
- Основные структуры данных
- Графы и алгоритмы на графах в робототехнике
- Планирование путей и стратегия гуманоидных роботов
- Основы управления операционной системой Linux. Управление процессами и потоками.
- Управление версиями. Системы контроля версий. Git.
- Принципы совместной разработки. GitHub. GitLab.
- Языки программирования в робототехнике. Язык программирования C++. Язык программирования Python3.
- Общие принципы программирования. Введение в принципы ООП. Наследование. Обработка ошибок. Обобщённое программирование.
- Основы контейнеризации. Docker и Docker Engine.
- Сетевое взаимодействие и сетевые протоколы. TCP/IP. DDS.

Программа курса

Часть 2: Разработка с использованием ROS2

- Введение в ROS2. Структура фреймворка и основные концепции.
- Особенности работы симуляторов в робототехнике. Симуляторы Bullet и Mujoco
- Симуляция поведения робота при помощи ROS2.
- Инструменты визуализации в ROS2. Rviz2 и Robot State Publisher
- Управление роботом при помощи ROS2. RQT.
- Архитектура ROS2 проекта. Основные модули и этапы разработки проекта.
- Отладка решения в ROS2. Valgrind, GDB, ros2bag, ros2doctor.
- Системы отсчёта в ROS2. Использование TF2 для управления преобразованиями.
- NAV2. Основные концепции. Задачи навигации, следования, избегания препятствий.
- Продвинутое управление роботом. MOVEIT2.
- Развёртывание ПО на роботах. Работа с подключенными устройствами. Автоматизация. CI/CD.

Развитие проекта

Бюджет проекта

- Бюджет проекта составляет 1 170 000 руб.
- Сумма, запрошенная у ФЦК для реализации проекта, составляет 1 170 000 руб.
- У проекта нет софинансирования
- Проект представляет собой разработку совершенно нового курса, поэтому не может быть профинансирован как часть магистратуры МФТИ.

Планы долгосрочного развития проекта

- По результатам первого набора студентов будет получена и обработана обратная связь, в курс будут внесены доработки
- Сам курс будет проводиться ежегодно для студентов МФТИ

Финансирование

- Будет проходить через Лабораторию волновых процессов и систем управления МФТИ
- Руководитель подразделения: Горбачёв Роман Александрович, email: roman.gorbachev@phystech.edu
- Руководитель проекта: Осокин Илья Витальевич, тел.: +79629713792; email: kefir8888@gmail.com

О деятельности ФЦК

Меры по популяризации

- Упоминания в информационной компании на официальных площадках МФТИ
- Упоминания в учебно-методических материалах разрабатываемого курса (видеозаписи, презентации и пр.)
- Подробно расскажем слушателям о деятельности ФЦК МФТИ



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ

Контакты



Горбачёв Роман Александрович

- руководитель подразделения
- почта: roman.gorbachev@phystech.edu

Осокин Илья Витальевич

- руководитель проекта
- почта: kefir8888@gmail.com
- телеграмм: [@elijahmipt](https://t.me/elijahmipt)

