

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский университет  
ИТМО»

(Университет ИТМО)

Факультет систем управления и робототехники

Проект: «Моделирование двухколесного робота с дифференциальным  
приводом в MuJoCo»

по дисциплине «Имитационное моделирование робототехнических систем»

Студент: Группа № R4135c Взглядов З.Е.

Преподаватель: Ассистент ФСУиР Ракшин Е.А.

Санкт-Петербург — 2025

# 1 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

## 1.1 Цель работы

Создать имитационную модель двухколесного робота с дифференциальным приводом в среде MuJoCo и разработать систему управления для движения по заданной круговой траектории.

## 1.2 Описание робота

Робот представляет собой классическую конструкцию с дифференциальным приводом:

- **База** — центральная платформа, к которой крепятся все элементы
- **Два активных колеса** — расположены по бокам от центра масс, обеспечивают движение и поворот
- **Кастер** — пассивное опорное колесо сзади для обеспечения устойчивости
- **Привод** — два независимых двигателя постоянного тока для каждого активного колеса

Управление осуществляется путем задания разницы угловых скоростей правого и левого колес, что позволяет реализовать движение как по прямой, так и по криволинейным траекториям.

TurtleBot<sup>3</sup> Burger

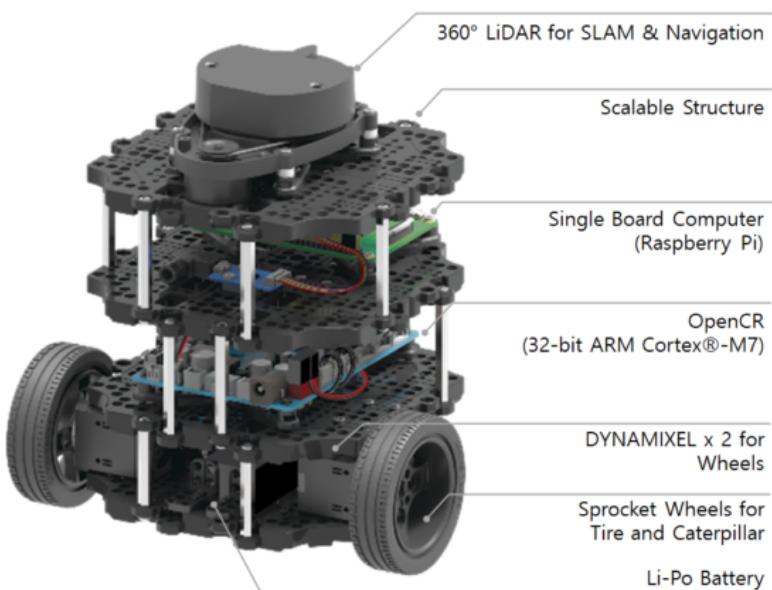


Рис. 1: Пример двухколесного робота

### **1.3 План задач**

<b>Задача</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Срок выполнения</b>
Изучение документации MuJoCo	Взглядов З.Е.	до 09.12
Создание XML-модели робота в MuJoCo	Взглядов З.Е.	до 10.12
Разработка математической модели движения робота	Взглядов З.Е.	до 11.12
Синтез PID-регулятора для движения по круговой траектории	Взглядов З.Е.	до 12.12
Интеграция управления в симуляцию и тестирование	Взглядов З.Е.	до 13.12
Создание визуализации и запись результатов	Взглядов З.Е.	до 14.12
Подготовка отчета	Взглядов З.Е.	до 16.12

### **1.4 Примечания**

В качестве основного метода управления планируется использовать PID-регулятор для отслеживания круговой траектории. В случае недостаточной точности или устойчивости будет рассмотрен вариант с адаптивным PID или простым П-регулятором с коррекцией по ошибке положения.

Для моделирования в MuJoCo будут использованы встроенные физические свойства: инерция, трение скольжения и вращения, а также параметры демпфирования для обеспечения реалистичного поведения робота.

Траектория движения будет задаваться в виде окружности радиусом 1.5 метра с центром в точке (0, 0).

### **1.5 Контакты**

- Взглядов Захар Евгеньевич: <https://t.me/Foruments>