отчет

# Цель работы:

Рассчитать и смоделировать движение с обратной связью Меканум-платформы Kuka Youbot на основе реальных данных, полученных в ходе лабораторных работ №1-3.

# Темы лабораторных работ:

* Лабораторная работа №1: поступательное движение тележки робота по заданной траектории.
* Лабораторная работа №2: вращательное движение тележки робота с заданной угловой скоростью.
* Лабораторная работа №3: сложное движение тележки робота по заданной траектории.

# Содержание отчета:

* Описание алгоритма моделирования движения с обратной связью
* Графики идеальной, экспериментальной и полученной с использованием алгоритма обратной связи траекторий, скоростей в ССК и НСК
* Численные расчеты расхождения движения с обратной связью относительно идеальных данных, их сравнение с аналогичными данными, полученными из экспериментальных данных

# Алгоритм моделирования движения с обратной связью

1. Сформировать вектор ошибок движения:где - вектор скоростей в связанной системе координат платформы
2. Рассчитать паразитные ускорения:
3. Введем вектора скорректированных скоростей , смоделированных на них реальных скоростей (), предполагая те же паразитные ускорения, что и в алгоритме, и координаты , основанных на для первых двух итераций алгоритма:  
     
     
     
    где -коэффициент обратной связи по скоростям, - коэффициент обратной связи по координатам
4. Дальнейшие итерации алгоритма:  
    - матрица поворота, необходимая для переноса векторов между НСК и ССК:

В дальнейших расчетах будут использоваться следующие значения коэффициентов обратной связи:

# Лабораторная работа №1

## Графики

lab1\_Координаты.png

lab1\_V\_T.png

lab1\_V\_L.png

lab1\_Om.png

lab1\_Vx.png

lab1\_Vy.png

## Среднеквадратичные отклонения

Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси X: 0.001357м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси X: 0.000076м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси Y: 0.001521м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси Y: 0.000109м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по углу поворота : 0.000260рад  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по углу поворота : 0.000032рад  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.000720м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000804м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.001037м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.001270м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.000689рад/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000601рад/с

# Лабораторная работа №2

## Графики

lab2\_Координаты.png

lab2\_V\_T.png

lab2\_V\_L.png

lab2\_Om.png

lab2\_Vx.png

lab2\_Vy.png

## Среднеквадратичные отклонения

Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси X: 0.000223м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси X: 0.000020м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси Y: 0.000103м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси Y: 0.000019м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по углу поворота : 0.009310рад  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по углу поворота : 0.000278рад  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.000332м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000490м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.000432м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000594м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.002967рад/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.001965рад/с

# Лабораторная работа №3

## Графики

lab3\_Координаты.png

lab3\_V\_T.png

lab3\_V\_L.png

lab3\_Om.png

lab3\_Vx.png

lab3\_Vy.png

## Среднеквадратичные отклонения

Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси X: 0.004975м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси X: 0.000266м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по оси Y: 0.005547м  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по оси Y: 0.000220м  
Отклонение идеальной траектории от экспериментальной по углу поворота : 0.009409рад  
Отклонение идеальной траектории от скорректированной по углу поворота : 0.000254рад  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.001326м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000899м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.001163м/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.000759м/с  
Отклонение идеальной от экспериментальной: 0.002854рад/с  
Отклонение идеальной от скорректированной: 0.001923рад/с

# Выводы

Добавление обратной связи на порядок уменьшил отклонение траектории от идеальной; также значительно уменьшил отклонения по скоростям.