

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**«Утверждаю»  
Директор ЭнМИ  
\_\_\_\_\_ С.А. Серков**

**Направление подготовки:  
15.04.06 Мехатроника и робототехника**

**Москва, 2017 год**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**  
*по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»*

Матрица направляющих косинусов и её свойства. Элементарные вращения твёрдого тела.

Описание пространственной ориентации тела с помощью углов Эйлера. Выражение матрицы направляющих косинусов через углы Эйлера.

Кинематическое уравнение для матрицы направляющих косинусов. Вектор угловой скорости твёрдого тела. Кинематическая формула Эйлера.

Рекуррентные формулы для расчёта координат точки манипуляционного механизма. Расчёт однородных координат точки. Однородные преобразования.

Обратная задача о положениях точки исполнительного органа манипулятора. Численное решение обратной задачи о положениях с помощью метода Ньютона.

Выражение вектора скорости точки исполнительного органа манипулятора через обобщённые координаты. Матрица Якоби. Прямая и обратная задача о скоростях. Понятие о манипулятивности.

Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс.

Теорема об изменении кинетического момента материальной системы.

Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кёнига. Способы вычисления кинетической энергии при простейших движениях твёрдого тела.

Обобщённые координаты. Обобщённые силы. Способы нахождения обобщённых сил.

Принцип виртуальных (возможных) перемещений. Решение задачи статики манипулятора с помощью принципа виртуальных перемещений.

Потенциальные силы. Обобщённые потенциальные силы. Теорема Лагранжа-Дирихле.

Описание динамики механической системы с помощью уравнений Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа для потенциальных систем. Функция Лагранжа.

Линеаризация уравнений динамики в окрестности программного движения. Структура линеаризованных уравнений движения.

Уравнения малых колебаний консервативной системы в окрестности положения равновесия. Матрица инерционная. Матрица жесткостей. Их свойства.

Влияние диссипативных и гироскопических сил на устойчивость консервативной линейной механической системы.

Описание линейных систем автоматического управления с помощью передаточных функций и структурных схем. Правила преобразования структурных схем.

Преобразование Лапласа и его основные свойства. Нахождение передаточной функции линейной системы с помощью преобразования Лапласа.

Простейшая математическая модель привода постоянного тока звена манипулятора. Структурная схема.

Устойчивость линейной системы по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Формулировка критериев Стодолы и Гурвица.

Критерий Михайлова асимптотической устойчивости линейной системы. Кривые Михайлова для устойчивых систем различного порядка.

Частотные характеристики линейной системы. Построение частотных характеристик апериодического звена.

Наблюдаемость и управляемость линейной системы. Критерии Калмана.

Линейно-квадратичная задача оптимального управления линейной стационарной системой на полу бесконечном промежутке времени. Алгебраическое уравнение Риккати.

Гармоническая линеаризация нелинейной системы. Устойчивость предельных циклов.