Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(направленность (профиль) «Прикладная робототехника»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Неполноприводные механические системы»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, «Профессиональной подготовки» - «Дисциплины (модули) по выбору (2 из списка)» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 3 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся знаний в области управления неполноприводными системами и практических навыков построения регуляторов, стабилизирующих желаемые движения таких систем.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать теоретический багаж в области механики и теории управления, позволяющий решать современные задачи управления неполноприводными системами;

– обеспечить владение методами построения и исследования управляемых движений сложных нелинейных систем;

– научить применять теоретические знания к практическим задачам управления неполноприводными системами.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Введение	Понятие неполноприводной системы. Примеры практических и модельных задач управления неполноприводными роботами. Особенности задачи управления неполноприводной системой.
Раздел 1. Сервосвязи	Вывод альфа-бета-гамма уравнения. Теорема о реализуемых движениях неполноприводной системы. Свойства решений альфа-бета-гамма уравнения.
Раздел 2. Элементы качественной теории систем на плоскости	Теорема Хартмана-Гробмана. Классификация положений равновесия систем на плоскости. Теорема Ляпунова о существования центра. Существование периодических и колебательных траекторий у сингулярных систем на плоскости. Условия существования периодических решений у систем с сервосвязями.
Раздел 3. Постановка задачи об орбитальной стабилизации траекторий неполноприводной системы	Методы построения подвижных систем трансверсальных координат. Методы трансверсальной линеаризации систем. Трансверсальная линеаризация с

	использованием сервосвязей. Лемма о линеаризации. Теорема об орбитальной стабилизации нелинейной системы.
Раздел 4. Линейные системы с переменными коэффициентами	Линейно-квадратичная задача оптимального управления и дифференциальное матричное уравнение Риккати. Элементы теории линейных систем с периодическими коэффициентами. Теорема Флоке-Ляпунова. Частотная теорема В.А.Якубовича для систем с периодическими коэффициентами. Аппроксимация стабилизирующего решения уравнения Риккати с использованием полуопределенного программирования.
Раздел 5. Управление неполноприводными голономными системами с импульсными воздействиями.	Гибридная динамика систем с импульсными воздействиями. Трансверсальная линеаризация гибридной системы. Орбитальная стабилизация гибридной системы. Двуногий шагающий робот.
Раздел 6. Решение практических задач по управлению движением неполноприводных систем	Построение стабилизирующего регулятора с помощью пакетов полуопределенного программирования, Моделирование стабилизации периодических колебаний в системе маятник на тележке. Проведение эксперимента по управлению однонаправленным вращением в системе «робот-бабочка».

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ПК-1. Способен решать прикладные профессиональные задачи с применением современных математических методов	ИПК-1.3. Решает прикладные задачи управления роботами с применением математических моделей
ПК-2. Способен проводить научно-исследовательские (проектно-исследовательские) работы и разработки и проектировать их прикладные результаты с использованием современного математического аппарата	ИПК-2.2. Применяет методы стабилизации линейных систем с периодическими коэффициентами
ПК-4. Способен разрабатывать и применять наукоемкое алгоритмическое обеспечение для решения прикладных профессиональных задач	ИПК-4.2. Строит трансверсальную линеаризацию системы в окрестности заданной траектории