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)

«Теория механизмов и машин»

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

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 2 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков в области структурного, кинематического, силового анализа и синтеза механических систем, а также развитие способности применять фундаментальные законы механики для проектирования машин, робототехнических устройств, мехатронных систем и бионических протезов.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о структуре механизмов (звенья, кинематические пары, степень подвижности, группы Ассура), методах кинематического и силового анализа, принципах синтеза типовых механизмов (рычажных, зубчатых, кулачковых), а также об основах динамики машин и виброзащиты;

– обеспечить владение графоаналитическими методами ТММ (планы скоростей, ускорений, планы сил, метод Жуковского), методами приведения сил и масс, методами параметрической оптимизации механизмов (включая построение множества Парето), а также навыками расчета маховика и систем виброизоляции;

– научить проводить полный цикл исследования механизма (от структурного анализа до динамического синтеза), синтезировать зубчатые и кулачковые механизмы по заданным техническим требованиям, проектировать системы с квазинулевой жесткостью для задач виброзащиты, а также применять методы ТММ в робототехнике (экзоскелеты, манипуляторы).

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

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Введение в теорию механизмов и машин. Структура и кинематика механизмов	Цель и задачи дисциплины. Основные стадии проектирования машин. Структурный анализ: звенья, кинематические пары, степень подвижности механизма (формула Чебышева). Классификация механизмов. Основы кинематического анализа: методы исследования движения звеньев без учёта сил. Планы скоростей и ускорений.
Раздел 2. Силовой анализ и динамика механизмов	Методы определения сил, действующих в звеньях механизмов. Силовой анализ групп Ассура II класса (графоаналитический метод, план сил). Приведение сил и масс к звену приведения. Определение уравновешивающей силы или момента (метод Н.Е. Жуковского). Учёт сил трения в кинематических парах. КПД механизмов и энергетический баланс машины.

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Раздел 3. Синтез и проектирование типовых механизмов.	Задачи синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев. Проектирование зубчатых передач (геометрия эвольвентного зацепления, передаточное отношение, формула Виллиса). Синтез кулачковых механизмов по заданному закону движения толкателя. Основы расчёта фрикционных передач и вариаторов.
Раздел 4. Динамика и виброзащита машин. Упругие элементы.	Основы теории вибрации в машинах. Принципы виброизоляции (линейные и нелинейные виброизоляторы). Динамическое гашение колебаний. Ударные гасители колебаний. Особенности систем с квазинулевой жесткостью (система Молинье-Алабужева). Использование упругих элементов (шарниров, пружин) для компенсации сил тяжести и улучшения динамических характеристик (на примере кривошипно-шатунного механизма и экзоскелетов).
Раздел 5. Прикладные вопросы и современные применения ТММ.	Рассмотрение комплексных задач, объединяющих знания из предыдущих разделов. Углублённый анализ механизмов с упругими звеньями и нелинейными характеристиками. Применение методов ТММ в проектировании современных устройств: от высокоточных систем с минимальным трением до робототехнических систем (экзоскелетов) с активной и пассивной компенсацией нагрузок.

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-1.4. Решает прикладные задачи моделирования технических систем с применением математических методов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ИПК-1.8. Использует понятия и применяет методы аналитической механики, теории трения, теории механизмов и машин, необходимые для расчета, прототипирования и описания робототехнической системы при помощи математических моделей различной степени сложности
	ИПК-1.9. Проводит анализ конструктивных особенностей и динамических характеристик робототехнической системы с использованием математических моделей устройства различной степени сложности и проработки.
ПК-6. Способен применять специализированное математическое обеспечение при выполнении научно-исследовательских (проектно-исследовательских) работ и разработок	ИПК-6.1. Применяет специализированные пакеты программ оптимизации