


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Моделирование и исследование роботов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника
с направленностью (профилем)
Роботы и робототехнические системы

Формы обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 150406-02-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Ларкин Евгений Васильевич, зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор


(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Роль математического моделирования в процессе принятия проектных решений
2. Основные понятия моделирования и принятия решений
3. Принципы моделирования робототехнических систем: информационная достаточность, осуществимость, множественность, агрегатирование и параметризация.
4. Робот как объект моделирования и исследования.
5. Манипуляционная система
6. Общая характеристика систем координат робота.
7. Методы исследования манипуляционных систем роботов
8. Статическое моделирование робота.
9. Динамическое моделирование робота
10. Проблема уравнивания конструкции.
11. Проблема жесткости конструкции.
12. Методы моделирования.
13. Системы координат роботов. Абсолютная (Земная), связанная. Декартова, цилиндрическая, сферическая системы. Преимущества и недостатки.
14. Пересчет координат из декартовой системы в цилиндрическую и сферическую.
15. Пересчет координат из цилиндрической системы в декартову и сферическую.
16. Пересчет координат из сферической в декартову и цилиндрическую.
17. Пространственное положение точек, прямых, плоскостей.
18. Определение расстояний от точки до плоскости, от точки до прямой.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

1. Определение углов: между прямыми, между плоскостями, между плоскостью и прямой.
2. Кинематика поступательного движения.
3. Кинематика вращательного движения.
4. Манипуляционная система с последовательным расположением звеньев.
5. Манипуляционная система с параллельным расположением звеньев
6. Определение статической точности. Абсолютная и относительная погрешности.
7. Оценка влияния параметров манипулятора на статическую точность.
8. Способы суммирования относительных погрешностей.

9. Расчет погрешности при последовательном расположении звеньев.
10. Кинематическая схема звена с повышенной жесткостью.
11. Обратная задача кинематики для звена с повышенной жесткостью.
12. Прямая задача кинематики звена с повышенной жесткостью.
13. Точность звена с повышенной жесткостью
14. Силы и моменты, действующие на звенья.
15. Матричное уравнение движения звеньев.
16. Силы, действующие в системе с повышенной жесткостью.
17. Законы Ньютона.
18. Моменты инерции стержня, вращающегося под углом.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Динамика движения линейного привода.
2. Динамика движения штанги с линейным приводом.
3. Структура системы с повышенной жесткостью.
4. Линейный гидропривод двухстороннего действия.
5. Уравнения расхода рабочего тела через клапаны
6. Уравнение привода в установившемся режиме.
7. Динамика линейного гидропривода.
8. Объемный гидропривод
9. Динамическая модель объемного гидропривода
10. Модели гидропривода в малых отклонениях.
11. Передаточная функция линейного гидропривода.
12. Передаточная функция объемного гидропривода.
13. Электропривод постоянного тока. Достоинства и недостатки.
14. Статические характеристики привода постоянного тока.
15. Динамическая модель привода постоянного тока
16. Двухфазный электропривод переменного тока. Достоинства и недостатки.
17. Статические характеристики двухфазный электропривода переменного тока.
18. Динамическая модель двухфазного электропривода переменного тока.
19. Трехфазный асинхронный привод.

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Моделирование кинематики плоских механизмов
2. Моделирование динамики плоских механизмов
3. Определение статической точности функционирования плоских механизмов с линейными двигателями
4. Решение прямой и обратной задач кинематики для манипуляторов с последовательным расположением звеньев
5. Определение точности плоских манипуляторов с последовательным расположением звеньев.
6. Построение динамических моделей плоских манипуляторов с последовательным расположением звеньев.
7. Решение обратной и прямой задач кинематики для сложного пространственного механизма с параллельным расположением звеньев

8. Решение задачи динамики для сложного пространственного механизма
9. Решение задачи кинематики для трехмерного манипулятора с последовательным расположением линейно перемещающихся звеньев
10. Решение задачи динамики для трехмерного манипулятора с последовательным расположением линейно перемещающихся звеньев

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

1. Решение задачи кинематики для трехмерного манипулятора с последовательным расположением вращающихся звеньев
2. Решение задачи динамики для трехмерного манипулятора с последовательным расположением вращающихся звеньев
3. Моделирование и исследование систем технического зрения (СТЗ) роботов. Элементная база СТЗ
4. Позиционирование СТЗ на борту мобильного робота
5. Модель измерения дальности с помощью СТЗ
6. Модель статических характеристик систем технического зрения
7. Аберрации объектива
8. Модель матрицы фотоэлектронных преобразователей
9. Разложение образа сцены на цветовые составляющие
10. Квантование по уровню. Получение цифровой модели.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Моделирование измерений с помощью СТЗ
2. Неопределенность решающего правила
3. Моделирование отбора пикселей по критерию связности
4. Определение координат центра маркера
5. Исследование и моделирование мобильных роботов
6. Статическая модель продольного движения колесных и гусеничных машин
7. Модель двигательной установки
8. Моделирование динамики движения колесного робота
9. Моделирование динамики движения гусеничного робота
10. Моделирование поперечных колебаний колесных и гусеничных мобильных роботов

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Проблема жесткости конструкции.
2. Методы моделирования.
3. Системы координат роботов. Абсолютная (Земная), связанная. Декартова, цилиндрическая, сферическая системы. Преимущества и недостатки.
4. Пересчет координат из декартовой системы в цилиндрическую и сферическую.
5. Пересчет координат из цилиндрической системы в декартову и сферическую.
6. Пересчет координат из сферической в декартову и цилиндрическую.
7. Пространственное положение точек, прямых, плоскостей.

8. Определение расстояний от точки до плоскости, от точки до прямой.
9. Общая характеристика систем координат робота.
10. Методы исследования манипуляционных систем роботов
11. Проблема уравнивания конструкции.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

1. Динамика движения линейного привода.
2. Динамика движения штанги с линейным приводом.
3. Структура системы с повышенной жесткостью.
4. Линейный гидропривод двухстороннего действия.
5. Уравнения расхода рабочего тела через клапаны
6. Уравнение привода в установившемся режиме.
7. Динамика линейного гидропривода.
8. Объемный гидропривод
9. Динамическая модель объемного гидропривода
10. Модели гидропривода в малых отклонениях.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Обратная задача кинематики для звена с повышенной жесткостью.
2. Прямая задача кинематики звена с повышенной жесткостью.
3. Точность звена с повышенной жесткостью
4. Силы и моменты, действующие на звенья.
5. Манипуляционная система с параллельным расположением звеньев
6. Определение статической точности. Абсолютная и относительная погрешности.
7. Оценка влияния параметров манипулятора на статическую точность.
8. Способы суммирования относительных погрешностей.
9. Расчет погрешности при последовательном расположении звеньев.
10. Кинематическая схема звена с повышенной жесткостью.