

Проектиране на механични компоненти на работи с CAD системи

Доц. Иван Чавдаров

Съдържание и структура на курса:

Това съдържание е основано на учебната програма.

Лекция 1

1. Манипулационни и мобилни работи.
2. Степени на свобода.
3. Кинематични и функционални характеристики на манипулационни и мобилни работи.
4. Промислени работи.

Лекция 2

1. CAD програми за моделиране и симулация на механични системи.
2. Потребителски интерфейс и принципи на работа.
3. 3D моделиране. Видове 3D модели.
4. Въведение в 3D моделирането с AutoCAD.
5. Скелетни повърхнинни и твърдетелни модели. Редактиране на 3D модели..

Упражнение:

Създаване на двумерни чертежи.

Лекция 3

1. Структурен синтез и анализ на отворени и затворени кинематични вериги за работи.
2. Необходими и достатъчни условия за кинематична пълноценност. Ортогонални и неортогонални кинематични структури.
3. Равнинни структури с две и три степени на свобода.
4. Работно пространство и качествени характеристики в него (маневреност, коефициент на сервиз).

Упражнение:

Работа с AutoCAD. Полилинии, слоеве и блокове.

Лекция 4

1. Създаване на 3D концептуален параметричен модел на звено за манипулационна система на работ.
2. Конструирание на ротационни възли.
3. Сглобяване на механичен възел в CAD среда..

Упражнение:

Създаване на 3D Solid модели. Създаване на звена от механизъм или работ.

Лекция 5

1. Права и обратна задача на кинематичния анализ.
2. Обосновка и формулиране на правата и обратна задача на кинематичния анализ за манипулационните работи. Представяне на решения на правата и обратната задача на кинематичния анализ при типови кинематични структури с три степени на свобода.
3. Векторно-матричени методи за кинематичен анализ в роботиката. Векторно-матрични трансформации на координатни системи. Параметри на Денавит и Харнетберг и използването им за кинематичен анализ.

Упражнение:

Редактиране на 3D модели.

Лекция 6

1. Определяне на линейните размери на звената от параметрите на работното пространство и на напречните размери, чрез условието за нормирани деформации.
2. Избор на лагери и направляващи по критерии за допустимо износване.
3. Създаване на опростен 3D параметричен модел на манипулационна система.
4. Решение на права и обратна задача по позиция с помощта на CAD модели.

Упражнение:

Параметрично моделиране на работни зони.

Лекция 7

1. Задвижващи системи за работи. Сервомеханизми и двигатели.
2. Синтез на задвижващи кинематични вериги за работи. Избор на предавателно число.
3. Кинетостатичен анализ на манипулационни работи.
4. Сили действащи на роботите. Двигателни сили и моменти..

Лекция 8

1. Предавателни механизми. Лостови предавателни механизми.
2. Предавателни механизми с гъвкави елементи. Механизми за запазване на постоянна ориентация на изпълнителното звено.
3. Балансиращи механизми в роботиката.

Упражнение:

Създаване на 3D модел на лостов механизъм.

Лекция 9

1. Динамично изследване на работи основано на метода на Лагранж.
2. Права и обратна задача на динамиката и приложението ѝ в управлението на роботите.

Лекция 10

1. Хващачи и крайни ефектори в роботиката. Структурно-функционални схеми на хващачи.
2. Сила на хващане и измерването ѝ. Пневматични хващачи.
3. Контактни задачи.

Упражнение:

3D моделиране на хващачи.

Курсов проект

Основната идея е да се проектира механизъм от робот. Създава се 3D модел и 3D принтиран прототип. Провеждат се функционални експерименти. Примерни теми се предлагат от преподавателя. Допустими са теми предложени от студента (съгласувани с преподавателя), които са свързани с темата на предмета. За студенти които не са от специалност „Мехатроника и роботика“ се допускат проекти в по-широк спектър свързани с 3D CAD моделиране или 3D принтиране.