

3D моделиране, принтиране и приложения в роботиката

Доц. Иван Чавдаров

Лекция 1

1. Въведение.
2. 3D моделиране - основни понятия и стратегии.
3. 3D принтиране – принцип, предимства и приложения.
3. Въведение в роботиката.
4. 4D принтиране.

Упражнение 1

Интерфейс и принцип на работа с AutoCAD. Създаване на прости 2D обекти. Домашна работа.

Лекция 2.1

1. Основни принципи за създаване на модели. Видове 3D модели.
2. Пространства и координатни системи.
3. Създаване на прости обекти в 2D.
4. Режими на работа.
5. Визуализация на моделите.

Лекция 2.2

1. Основни понятия от роботиката. Звено на робот. Степен на свобода на тяло.
2. Стави на работи. Степени на свобода на механизъм и робот.
3. Отворени и затворени механични системи.
4. Структурна схема на робот. Работно пространство. Тъгъл на сервис.
5. Основни и спомагателни вериги. Систематика на движенията.

Упражнение 2

Редактиране на 2D модели.

Лекция 3.1

1. Комплексни обекти в AutoCAD.
2. Полилинии.
3. Въвеждане на размери, текстове и означения.
4. Организация на моделите.

5. Слоеви. Блокове и препратки.

Лекция 3.2

1. Основни и спомагателни вериги на работи. Систематика на движенията.
2. Роботи с отворена структура. Предимства и недостатъци. Приложения в промишлеността.
3. Роботи със затворена и отворено-затворена структура. Предимства и недостатъци. Приложения в промишлеността.

Упражнение 3

Работа със текст, слоеви, блокове и атрибути. Пример: движение на мобилен робот по траектория. Домашна работа.

Лекция 4.1

1. Параметрични чертежи.
2. Геометрични ограничения.
3. Параметрични размери.

Лекция 4.2

1. Конфигурация и конфигурационно пространство на робот.
2. Права задача в роботиката. Пример.
3. Обратна задача в роботиката. Пример.

Упражнение 4

Работа с параметрични модели. Решение на права и обратна задача на кинематиката с параметрични модели в CAD среда. Работно пространство на робот с две степени на свобода. Домашна работа.

Лекция 5.1

1. Въведение в 3D моделирането с AutoCAD. Световна и потребителска координатни системи.
2. 3D примитиви в AutoCAD.
3. Вратата на Дюрер.
4. Структурно описание на 3D обекти.
5. Проекции, разрези и сечения.
6. Булеви операции в AutoCAD.
7. Създаване на 3D модели от 2D скици. Редактиране на 3D модели.

Лекция 5.2

1. Теоретични основи на 3D моделите.

2. Хомогенни координати и трансформации.
4. Трансформация на твърдо тяло.
5. Афинни и проективни трансформации.

Упражнение 5

Създаване на 3D модели. Домашна работа.

Лекция 6

1. Права задача за работи с отворена структура (Серийни работи).
2. Конвенция на Денавит и Хартенберг.
3. Примери с промишлени работи.

Упражнение 6

Създаване на по-сложни 3D обекти от непълна информация.

Лекция 7

1. Основни понятия от механиката. Скорости и сили.
2. Матрица на Якоби в роботиката.
3. Виртуална работа.
4. Пространства на матрицата на Якоби.

Упражнение 7

Създаване и редактиране на по-сложни 3D обекти. Домашна работа.

Лекция 8.1

1. Surface модели.
2. NURBS Surface.

Лекция 8.2

1. 3D принтери. Принципи на 3D печат. FDM – печат. Екструдер на 3D - FDM принтер. Механизми за задвижване.
2. Аналогия между работи и 3D принтери.
3. Основни изисквания при проектиране на 3D тела, предназначени за отпечатване.
4. Софтуер за отпечатване.
5. Материали за FDM печат.

Упражнение 8

Редактиране на 3D Solid обекти.

Лекция 9.1

1. Въведение в 3D Mesh моделирането.

2. Редактиране на Mesh модели.

Лекция 9.2

1. Мултиматериален печат.

2. SLA технология за 3D печат.

3. Други технологии за 3D печат.

4. Предимства недостатъци и област на приложение на различните технологии за 3D печат.

Упражнение 9

Създаване и редактиране на Mesh модел. Домашна работа.

Лекция 10.1

1. Създаване на реалистични изображения - Rendering.

2. Създаване на материали.

3. Осветление.

4. Камери.

Лекция 10.2

1. Обратна задача в роботиката. Позиция и ориентация при серийни работи.

2. Скорости и матрица на Якоби при пространствени работи.

Упражнение 10

Рендериране. Домашна работа.

Лекция 11

1. Кинематика на работи със затворена структура.

2. Пример с равнинен робот.

3. Платформа на Стюард.

4. DELTA робот.

Упражнение 11

Създаване и редактиране на повърхнинни модели.