



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

DISCIPLINA DE CAD/CAM

Ano: 3º EE – opção: Automação e Informática Industrial

Regime: Semestral (6º)

Ano Lectivo: 2004/2005

Carga Horária: 1T+3P

Docente: Prof. Adjunto Paulo Manuel Machado Coelho (Teóricas+Práticas)

OBJECTIVOS:

Esta disciplina tem como objectivos fornecer conhecimentos científicos e práticos nas áreas do CAD, estabelecendo os fundamentos da utilização de sistemas CAM e máquinas CNC. Dando-se grande destaque às aplicações de índole prática.

PROGRAMA:

1 - Introdução

- Considerações gerais sobre os sistemas de projecto, desenho e fabrico assistido por computador (CAD/CAM): o que são e para que servem.
- Estrutura geral de um sistema CAD/CAM. Áreas de aplicação dos sistemas CAD/CAM. Impacto dos sistemas CAD/CAM na industria actual.

2 - Desenho assistido por Computador (CAD)

- Introdução
 - Sistemas de Computação Gráfica: o que são e para que servem.
 - Áreas de aplicação. Evolução da Computação Gráfica.
- Arquitectura dos Sistemas de Computação Gráfica.
 - Dispositivos visualização gráfica.
 - Dispositivos de entrada. Dispositivos de saída (hard-copy).
 - Dispositivos de armazenamento.
 - Monitores gráficos, PC's e *workstations*.
- Transformações geométrica 2D e 3D
 - Transformações básicas: translação, rotação, escala e espelho.
 - Representação matricial e Coordenadas homogéneas.
 - Transformações geométricas compostas e suas propriedades.
 - Transformações entre sistemas de coordenadas.
- Representação de objectos tridimensionais
 - Geração e modificação interactiva de Curvas e Superfícies: Linhas e superfícies curvas. Superfícies baseadas em polígonos e em *patches* de Coons. Superfícies quadráticas. Representação de *splines*. Curvas e Superfícies Bézier e B-spline. Representação *Sweep*. Aplicação gráfica interactiva: MasterCam.
 - Definição de um Modelo
 - Modelização tridimensional: Modelo de arames. Modelo de superfícies. Modelação de sólidos.

3 - Fabrico Assistido por Computador (CAM)

- Introdução. Arquitectura dos Sistemas CAM.
- Máquinas ferramentas CNC.
 - Componentes das máquinas de comando numérico assistido por computador (CNC).
 - Ferramentas



- Comandos CNC.
 - Funções programáveis.
 - Elementos de comando.
- Bases Tecnológicas da Formação de Aparas
 - Influências sobre a formação de aparas
 - Formação de aparas em fresadoras de comando numérico
 - Formação de aparas em tornos de comando numérico
 - Características da maquinaria CN
- Conceitos Básicos de geometria para a Programação CNC
 - Sistemas de coordenadas. Pontos-zero e ponto de referência.
 - Deslocamentos, interpolação e compensação da ferramenta.
 - Colocação correcta de cotas CN. Cálculo de triângulo.
- Programação de comando numérico assistido por computador
 - Introdução. Linguagens de programação CN.
 - Principais instruções de programação.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

O método de avaliação desta disciplina é realizado através de Prova Escrita, Avaliação e Presenças nas aulas e pela elaboração de um Trabalho, elaborado em parte ao longo das últimas aulas práticas. É obrigatória a frequência de 2/3 das aulas práticas. A classificação final é, assim, composta por:

- *Teórica:* - Prova escrita → 14 valores.
- *Prática:* - Presenças e avaliação na aula → 1 valor.
- Modelação de objecto e relatório → 5 valores.

BIBLIOGRAFIA:

- Ibrahim Zeid, "CAD/CAM Theory and Practice", McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS, 1991.
- Donald Hearn and M. Pauline Baker, "Computer Graphics", 2nd Edition, Prentice-Hall Int, 1994.
- MasterCam, Design, User's Guide., CNC Software Inc. (Manuais)
- "Comando Numérico CNC - Técnica Operacional, Curso Básico", Editora Pedagógica e Universitária Ltda, Dinalivro, Lisboa

Prof. Adjunto Paulo Coelho: 