

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO		PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA		
DEPMC		PROJETOS DE FERRAMENTAS		
CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS
GMEC 7305	7º	2007	2º	DESENHO DE MÁQUINAS GDES 7201  MÁQUINAS OPERATRIZES GMEC 7405
CRÉDITOS	AULAS/SEMANA			
3	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	
	2	2	0	
		TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE		
		72		

### EMENTA

Projeto de Ferramentas - Ferramentas de corte por arrancamento de cavacos: ferramentas de brochadeiras, seleção de ferramentas confeccionadas por metalurgia do pó, rebolos. Ferramentas de conformação mecânica: Ferramentas de corte por cisalhamento; ferramentas de: dobramento, embutimento, estiramento, forjamento, trefilação, extrusão, repuxamento, laminação. Máquinas e dispositivos para deformação mecânica.

**Atividades práticas:** projeto completo de uma ferramenta de deformação . Visitas a indústrias que utilizam processos de deformação mecânica.

### BIBLIOGRAFIA

1. FERRARESI, Dino - Fundamentos de Usinagem dos Metais, Ed. ABN, São Paulo.
2. FREIRE, J.M. - Tecnologia do Corte, Livros Técnicos e Científicos S.A, Rio de Janeiro.
3. ROSSI, M. - Estampado em Calliente de La Chapa, Ed. Livro Ibero-Americano Ltda. , Rio de Janeiro.
4. Herramientas de Troquelar Estampar Y Embutir - Oehler, Kaiser
5. Forging Desing Handbook - ASM
6. Source Book on Cold Forming - ASM
7. Manual de Forjamento - Projeto de Matrizes - Drop Forging Rescorch Association

### OBJETIVOS GERAIS

Ministrar ao aluno os conhecimentos que o tornem apto a projetar ferramentas comuns.

### METODOLOGIA

Parte Teórica: aulas expositivas apoiadas no livro texto.

Parte Prática: realização de projetos referentes às principais ferramentas.

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Provas escritas e relatórios individuais.

CHEFE DO DEPARTAMENTO	
NOME	ASSINATURA

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA	
NOME	ASSINATURA

**APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

PROGRAMA
<p><b>1. Projetos de Ferramentas de Corte.</b></p> <p>1.1. - Conceituação</p> <p>1.2. - Classificação</p> <p>1.3. - Ferramentas confeccionadas por metalurgia do pó: classificação; normas</p> <p>1.4. - Rebolos: conceitos gerais, classificação, abrasivos e aglomerantes, catálogos e normas</p> <p><b>2. Ferramentas de Brochadeira</b></p> <p>2.1. - Brochas: conceitos gerais. Força de brochamento. Classificação de materiais utilizados na fabricação de brochas</p> <p>2.2. - Projeto de brochas</p> <p><b>3. Matrizes de Corte</b></p> <p>3.1. - Conceitos Gerais. Partes componentes do ferramental</p> <p>3.2. - Folga entre punção e matriz</p> <p>3.3. - Força de corte, fatores que afetam o esforço de corte</p> <p>3.4. - Classificação, quanto ao modo de trabalho e quanto à forma de ferramenta</p> <p>3.5. - Dimensionamento de componentes do ferramental. Bases padronizadas. Materiais para matrizes de corte</p> <p>3.6. - projetos de matrizes de corte</p> <p><b>4. Ferramentas de Dobramento</b></p> <p>4.1. - Generalidades</p> <p>4.2. - Problemas de chapas dobradas e curvadas: raios mínimo e máximo de dobramento</p> <p>4.3. - Esforço para dobramento. Efeito mola</p> <p>4.4. - Correção do ângulo de dobramento</p> <p>4.5. - Ferramentas para dobramento em U e em V</p> <p>4.6. - Calandras</p> <p>4.7. - Projeto de ferramentas de dobrar e curvar</p> <p><b>5. Ferramentas de Repuxamento</b></p> <p>5.1. - Repuxamento, conceitos gerais, ferramentas de repuxamento. Exemplos</p> <p>5.2. - Projeto de Ferramentas de repuxamento</p> <p><b>6. Matrizes de Embutimento</b></p> <p>6.1. - Embutimento; conceitos gerais</p> <p>6.2. - Componentes principais da ferramenta</p>
PROGRAMA (CONT.)

(continuação MEC1305)

6.3. - Fases de embutimento

6.4. - Determinação dos elementos principais: cálculo do "blank", número de embutimento, dimensão dos godês

6.5. - Emprego de anti-rugas

6.6. - Necessidade dos recozimentos intermediários

6.7. - Materiais para ferramentas de embutimento

6.8. - Projeto de ferramentas de embutimento

## **7. Matrizes de Estiramento**

7.1. - Conceitos gerais. Forças de estiramento

7.2. - Número de operações de estiramento. Materiais para ferramentas de estirar

7.3. - Projeto de ferramentas de estirar

## **8. Fieiras de Trefilação**

8.1. - Conceitos gerais. Classificação. Força de trefilação

8.2. - Reduções de seção

8.3. - Recozimentos necessários

8.4. - Materiais para ferramentas de trefilação

8.5. - Projetos de fieiras de trefilação

## **9. Matrizes de Extrusão**

9.1. - Conceitos gerais. Classificação e componentes

9.2. - Força de extrusão. Materiais empregados

9.3. - Projeto de ferramentas de extrusão

## **10. Cilindros de Laminação**

10.1. - Laminação. Conceitos gerais. Força de laminação

10.2. - Laminados planos e perfilados. Materiais empregados

10.3. - Projetos de cilindros de laminação

## **11. Matrizes de Forjamento**

11.1. - Conceitos gerais. Classificação

11.2. - Cálculo do material a ser forjado

11.3. - Cálculo da força de forjamento. Especificações de martelos de queda e de prensas de forjar

11.4. - Materiais para ferramentas de forjar

11.5. - Projeto de matrizes de forjar

## **12. Prensas, Máquinas e Dispositivos**

12.1. - Prensas e máquinas especiais utilizadas nos processos de fabricação

12.2. - Extratores e sujeitadores

12.3. - Guias, alimentadores e contadores