

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

DEPARTAMENTO		PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA			
Engenharia Mecânica		Projeto de Ferramentas			
CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS	
GMEC7305AR	7º	2017	1º/2º		
CRÉDITOS	AULAS/SEMANA		TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE		
3	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO		
	2	2	0		
			72		

EMENTA

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, 2003.
- [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] Oehle, Kaiser. - **Herramientas de Troquelar Estampar Y Embutir**

Bibliografia Complementar

- [1] CHIAVERINE, Vicente. **Tecnologia Mecânica – Processos de Fabricação e Tratamento** – Segunda Edição. Editora PEARSON - MAKRON BOOKS
- [2] DINIZ, A. E. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8ª Ed., 2013.
- [3] HU, J., MARCINIAK, Z., Duncan, J., **Mechanics of Sheet Metal Forming**, 2ª Ed., Butterwoth-Heinemann.2002.
- [4] HOSFORD, W.F., CADDELL, R.M., **Metal Forming Mechanics and Metalurgy**, 4ª Ed., Cambridge University Press, 2011.
- [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

Capacitar o aluno a projetar e fabricar equipamentos e ferramentas mecânicas. Apresentar os diversos tipos de ferramentas.

METODOLOGIA

- Exposição didática com a participação do alunos.
- Prática de Laboratório e visitas técnicas a empresas do ramo.
- Debates, exercícios, interpretação, análise de projetos e práticas de redação técnica.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Através de trabalhos orais e escritos, nos quais serão observados a ordenação lógica do pensamento, o domínio do conteúdo, riqueza vocabular e a variação na constituição frasal.

CHEFE DO DEPARTAMENTO

NOME

ASSINATURA

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

NOME

ASSINATURA

APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: ____/____/____

PROGRAMA

1. Projetos de Ferramentas de Corte.

- 1.1. - Conceituação
- 1.2. - Classificação
- 1.3. - Ferramentas confeccionadas por metalurgia do pó: classificação; normas
- 1.4. - Rebolos: conceitos gerais, classificação, abrasivos e aglomerantes, catálogos e normas

2. Ferramentas de Brochadeira

- 2.1. - Brochas: conceitos gerais. Força de brochamento.
- 2.2. - Classificação de materiais utilizados na fabricação de brochas
- 2.3. - Projeto de brochas

3. Matrizes de Corte

- 3.1. - Conceitos Gerais. Partes componentes do ferramental
- 3.2. - Folga entre punção e matriz
- 3.3. - Força de corte, fatores que afetam o esforço de corte
- 3.4. - Classificação, quanto ao modo de trabalho e quanto à forma de ferramenta
- 3.5. - Dimensionamento de componentes do ferramental. Bases padronizadas.
- 3.6. - Materiais para matrizes de corte
- 3.7. - projetos de matrizes de corte

4. Ferramentas de Dobramento

- 4.1. - Generalidades
- 4.2. - Problemas de chapas dobradas e curvadas: raios mínimo e máximo de dobramento
- 4.3. - Esforço para dobramento. Efeito mola
- 4.4. - Correção do ângulo de dobramento
- 4.5. - Ferramentas para dobramento em U e em V
- 4.6. - Calandras
- 4.7. - Projeto de ferramentas de dobrar e curvar

5. Ferramentas de Repuxamento

- 5.1. - Repuxamento, conceitos gerais, ferramentas de repuxamento. Exemplos
- 5.2. - Projeto de Ferramentas de repuxamento

6. Matrizes de Embutimento

- 6.1. - Embutimento; conceitos gerais
- 6.2. - Componentes principais da ferramenta
- 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