

PROGRAMA DE DISCIPLINADisciplina: **Conformação mecânica**

Curso: Engenharia Mecânica

Código da Disciplina: **EMC322**

Semestre de oferta da disciplina: 7º

Faculdade responsável: Faculdade de Engenharia Mecânica

Programa em vigência a partir de: 2019_1

Número de créditos: 04

Carga Horária: 60

Hora/aula: 72

EMENTA

Classificação e descrição sumária dos diversos processos de conformação mecânica. Tecnologia e campos de aplicação dos processos de forjamento, laminação, trefilação e extrusão. Processos de conformação de chapas: operação de corte, dobramento, estiramento e embutimento. Introdução a estampabilidade de chapas. Ferramentas. Máquinas utilizadas.

OBJETIVOS GERAIS

- Desenvolver habilidade para selecionar processos mais adequados de conformação mecânica para a fabricação de peças
- Conhecer as ligas ferrosas e não ferrosas e suas principais utilizações na fabricação de peças por conformação mecânica
- Conhecer os processos de conformação mecânica
- Conhecer equipamentos para conformação mecânica de peças.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Trabalhar com ferramentas e conceitos que permitam aos alunos:

- Compreender os conceitos dos principais processos de conformação mecânica
- Realizar cálculos de conformação plástica dos metais
- Selecionar ferramentas e equipamentos utilizados nos processos de conformação.

CONTEÚDO



UniRV
Universidade de Rio Verde

Fazenda Fontes do saber
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de Julho de 2004

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
I.E. 10.210.819-6

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

UNIDADE 1 - Introdução

- 1.1 Geração de calor na conformação mecânica
- 1.2 Faixas de Temperaturas Permissíveis no Trabalho a Quente
- 1.3 Processos de Recuperação e Recristalização

UNIDADE 2 - Fundamentos de projeto de conformação

- 2.1 Ensaaios dos Materiais
 - 2.1.1 Especificação da matéria-prima e do produto-final
 - 2.1.2 Propriedades Mecânicas
 - 2.1.3 Finalidade dos Ensaaios dos Materiais
 - 2.1.4 Vantagens da Normalização dos Materiais e Métodos de Ensaaios
 - 2.1.5 Classificação dos Ensaaios dos Materiais
 - 2.1.6 Ensaaios de fabricação
- 2.2 Fundamentos da Técnica da Conformação Mecânica
 - 2.2.1 Diagrama Tensão x Deformação ($\sigma \times \epsilon$)
 - 2.2.2 Parâmetros da Mudança de Forma
 - 2.2.3 Resistência à Mudança de Forma ou Resistência à Conformação (Kf)
 - 2.2.3.1 Força de conformação (FC)
 - 2.2.3.2 Trabalho na conformação (W)

UNIDADE 3 - Laminação

- 3.1 Partes importantes do processo de Laminação
- 3.2 Classificação de Cilindros
- 3.3 Etapas de Laminação
- 3.4 Características e Defeitos dos Produtos Laminados
- 3.5 Dimensionamento do Produto e da Ferramenta de Trabalho no Processo de Laminação
 - 3.5.1 Condições de Arraste da Peça Pelos Cilindros
 - 3.5.2 Condição para Redução Máxima
 - 3.5.3 Comprimento do Arco de Contato (L)
 - 3.5.4 Cálculo da Carga na Laminação (P)
 - 3.5.5 Cálculo do Torque na Laminação (M)
 - 3.5.6 Cálculo da Potência na Laminação (N)
 - 3.5.7 Especificação do Cilindro de Laminação
- 3.6 Classificação dos Produtos Laminados

UNIDADE 4 - Forjamento

- 4.1 Definição
- 4.2 Martelamento
- 4.3 Prensagem
- 4.4 Matrizes para o Forjamento
- 4.5 Defeitos dos produtos forjados
- 4.6 Determinação do Peso do Lingote para Forjamento de Peças
- 4.7 Propriedades de Produtos Forjados
- 4.8 Dimensionamento do Produto e da Ferramenta de Trabalho no Processo de Forjamento
 - 4.8.1 Cálculo do Esforço no Forjamento(P)

UNIDADE 5 - Trefilação

- 5.1 Etapas do Processo de Trefilação
- 5.2 Defeitos em Produtos Trefilados
- 5.3 Dimensionamento do Produto e da Ferramenta de Trabalho no Processo de Trefilação



UniRV
Universidade de Rio Verde

Fazenda Fontes do saber
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de Julho de 2004

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
I.E. 10.210.819-6

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

5.3.1 Carga de Trefilação

5.3.2 Tensão Aplicada na Trefilação (σ_T)

5.4 Condição de Redução Máxima

5.5 Especificação da Ferramenta de Trabalho

5.6 Classificação dos Produtos Trefilados

5.7 Propriedades dos Produtos Trefilados

5.8 Condições Superficiais

UNIDADE 6 - Extrusão

6.1 Formas de Extrusão

6.2 Tipos de Extrusão

6.3 Defeitos da Extrusão

6.4 Parâmetros Geométricos

6.5 Outras Variáveis do Processo

6.6 Equipamentos e Acessórios de Extrusão

6.7 Dimensionamento do Produto e da Ferramenta de Trabalho no Processo de Extrusão

6.7.1 Força de extrusão

6.7.2 Pressão de Extrusão (P)

6.7.3 Especificação da Ferramenta de Trabalho

6.8 Classificação dos Produtos Extrudados

6.9 Propriedades dos Produtos Extrudados

UNIDADE 7 - Estampagem

7.1 Operações de Corte

7.2 Operações de deformação

7.3 Operações no Trabalho dos Metais em Chapas

7.4 Ferramentas de Estampagem

7.5 Ferramentas de Dobramento

7.6 Ferramentas de Estampagem Profunda

7.7 Materiais para Ferramentas de Estampagem

7.8 Produtos Estampados

7.9 Força de Corte (FC)

7.10 Dimensionamento dos Punções de Corte

7.11 Determinação da Linha Neutra em Peças Dobradas

7.12 Cálculo de Desenvolvimento de Peças Dobradas

7.13 Esforço de Dobra (FD)

7.14 Dimensionamento da Ferramenta de Dobra

7.15 Desenvolvimento de Peças Embutidas (Repuxo)

7.16 Cálculo do no de Estágios para Embutimento de Peças Cilíndricas

7.17 Determinação do Diâmetro de cada Operação de Embutimento

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Lista de exercícios

Participação em sala de aula

Avaliação escrita

Trabalho em grupo e apresentação de seminários

BIBLIOGRAFIA BÁSICA



UniRV
Universidade de Rio Verde

Fazenda Fontes do saber
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de Julho de 2004

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
I.E. 10.210.819-6

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

GROOVER, M. P. Introdução aos processos de fabricação. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

LIRA, V. M. Princípios dos processos de fabricação utilizando metais e polímeros. 1ª edição digital. Editora Edgard Blücher Ltda, 2018.

GROOVER, M. P. Fundamentos da moderna manufatura: versão SI. Vol 1, 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CETLIN, P. R.; HELMAN, H. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2ª ed. São Paulo: Artliber, 2005.

CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Materiais de Construção Mecânica. Vol. III, 2ª Ed. Mc Graw-Hill. São Paulo, 1986.

KIMINAMI, C. S.; CASTRO, W. B. de; OLIVEIRA, M. F. de. Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2013.

MACORIM, U. A. Tecnologia Mecânica. Ed. Brasiliense. São Paulo: 386p.

Aprovado pelo Conselho da Faculdade em: ____/____/____.

Assinatura e carimbo da Direção da Faculdade