



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SUL-RIO-GRANDENSE  
Campus Sapucaia do Sul**

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

## **PLANO DE ENSINO**

Curso: ENGENHARIA MECÂNICA  
Disciplina: CONFORMAÇÃO MECÂNICA  
Turma: 7E  
Professor: Eduardo Cristiano Milke  
Carga horária total: 60h  
Ano/semestre: 2017/1

**1.EMENTA:** Conhecer os princípios básicos dos processos de fabricação por conformação mecânica e os principais parâmetros que influenciam a deformação de metais; entender cálculos básicos para o desenvolvimento dos processos de fabricação por conformação mecânica: laminação, trefilação, forjamento, extrusão, estampagem, corte, dobra e metalurgia do pó.

**2.OBJETIVOS:** compreender os diferentes processos de fabricação mecânica, conhecer as diferenças básicas entre os equipamentos necessários para fabricar peças via processos de fabricação mecânica e desenvolver os cálculos necessários para obtenção de peças via conformação mecânica.

### **3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – Fundamentos de Conformação Mecânica

- 1.1 Classificação dos Processos de Conformação
- 1.2 Mecânica da Conformação Mecânica
- 1.3 A Temperatura na Conformação Mecânica
- 1.4 Efeito da Taxa de Deformação
- 1.5 Estrutura Metalúrgica
- 1.6 Atrito e Lubrificação

UNIDADE II - Laminação dos metais

- 2.1 Classificação dos Processos de Laminação
- 2.2 Laminadores
- 2.3 Laminação a Quente
- 2.4 Laminação a Frio
- 2.5 Laminação de Barras e Perfis
- 2.6 Problemas e Defeitos dos Produtos Laminados

UNIDADE III – Forjamento

- 3.1 Classificação dos Processos de Forjamento
- 3.2 Equipamentos de Forja
- 3.3 Forjamento Livre

- 3.4 Forjamento em Matriz Fechada
- 3.5 Defeitos de Forja
- 3.6 Tensões Residuais em Forjamento

#### UNIDADE IV – Extrusão

- 4.1 Classificação dos Processos de Extrusão
- 4.2 Equipamentos de Extrusão
- 4.3 Extrusão a Quente
- 4.4 Deformação Lubrificação e Defeitos na Extrusão
- 4.5 Extrusão a Frio
- 4.6 Extrusão de Tubos sem Costura

#### UNIDADE V – Trefilação

- 5.1 Tipos de Trefilação
- 5.2 Trefilação de Vergalhões e Arames
- 5.3 Processos de Trefilação de Tubos

#### UNIDADE VI – Estampagem

- 6.1 Tipos de Estampagem
- 6.2 Métodos de Conformação
- 6.3 Corte e Preparação de *Blanks*
- 6.4 Dobramento
- 6.5 Estiramento
- 6.6 Estampagem Profunda
- 6.7 Critérios de Limite de Estampagem
- 6.8 Novos processos de estampagem
- 6.9 Defeitos

#### UNIDADE VII – Metalurgia do pó

- 7.1 Introdução à Metalurgia do Pó
- 7.2 Características do Pó e suas Propriedades
- 7.3 Compactação
- 7.4 Sinterização
- 7.5 Moldagem de pós por injeção
- 7.6 Novos processos da metalurgia do pó

**4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:** aulas expositivas dialogadas e exercícios envolvendo cálculo.

#### **5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Duas avaliações escritas:  $[(P1 + P2)/2] = NF$ .

P1=prova 1, P2=prova 2, NF= nota final.

Nota mínima para aprovação = 6,0.

*A prova 1 e a prova 2 são divididas em duas partes com mesmo peso: uma parte teórica e uma parte envolvendo cálculos.*

\* O aluno terá direito a recuperar **uma** prova, **não realizada**, na última **semana de aula** do semestre vigente com **conteúdo cumulativo** e peso **correspondente** a avaliação perdida pelo aluno.

**Observação:** Demais ausências deverão ser justificadas na CORAC no **prazo de até 02 (dois) dias úteis após a data de término da ausência**. Pedidos posteriores a este prazo não serão considerados.

#### **Legislação – Justificativa da Falta**

- *Decreto-Lei 715-69* - relativo à prestação do Serviço Militar (Exército, Marinha e Aeronáutica).

- *Lei 9.615/98* - participação do aluno em competições esportivas institucionais de cunho oficial representando o País.

- *Lei 5.869/79* - convocação para audiência judicial.

#### **Legislação – Ausência Autorizada (Exercícios Domiciliares)**

- *Decreto-Lei 1,044/69* - dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores de afecções que indica.

- *Lei 6.202/75* - amparo a gestação, parto ou puerpério.

- *Decreto-Lei 57.654/66* - lei do Serviço Militar (período longo de afastamento).

- *Lei 10.412* - às mães adotivas em licença-maternidade.

## **6. Bibliografia básica:**

SCHAEFFER, L. **Conformação Mecânica**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 1999.

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

GRUPO SETORIAL DA METALURGIA DO PÓ. **Metalurgia do pó: alternativa econômica com menor impacto ambiental**. São Paulo: Metallum eventos técnicos, 2009.

## **7. Bibliografia complementar:**

SCHAEFFER, L.; ROCHA, A. da S. **Conformação Mecânica – Cálculos Aplicados em Processos de Fabricação**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2007.

SCHAEFFER, L. **Conformação de Chapas Metálicas**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2004.

SCHAEFFER, L. **Forjamento – Introdução ao Processo**. Porto Alegre: Editora Imprensa Livre, 2001.

CHIAVERINI, V. **Metalurgia do Pó**. 4. ed. São Paulo: ABM, 2001.

ALTAN, T. **Metal Forming: Fundamentals and Applications (ASM Series in Metal Processing)**. American Society for Metals (ASM), 1983.

## CRONOGRAMA

### INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL

Curso: ENGENHARIA MECÂNICA

Disciplina: CONFORMAÇÃO MECÂNICA

Professor: Eduardo Cristiano Milke

Ano/semestre: 2017/1

Turma: 7E

E-mail: emilke@sapucaia.ifsul.edu.br

Aula	Data	Conteúdo Programático
1	14/02	Introdução à disciplina.
2	20/02	Fundamentos de Conformação Mecânica.
3	21/02	Fundamentos de Conformação Mecânica.
4	06/03	Fundamentos de Conformação Mecânica.
5	07/03	Laminação.
6	13/03	Laminação.
7	14/03	Laminação.
8	20/03	Laminação.
9	21/03	Forjamento.
10	27/03	Forjamento.
11	28/03	Forjamento.
12	03/04	Forjamento.
13	04/04	Forjamento.
14	10/04	Extrusão.
15	11/04	Extrusão.
16	17/04	Extrusão.
17	18/04	Extrusão.
18	24/04	Exercícios de revisão para a prova.
19	25/04	<b>Avaliação 1 (parte teórica).</b>
20	02/05	<b>Avaliação 1 (parte exercícios).</b>
21	08/05	Trefilação.
22	09/05	Trefilação.
23	10/05	Trefilação. (quarta-feira)
24	15/05	Trefilação.
25	16/05	Stampagem.
26	22/05	Stampagem.
27	23/05	Stampagem.
28	29/05	Stampagem.
29	30/05	Stampagem.
30	05/06	Stampagem.
31	06/06	Metalurgia do Pó.
32	10/06	Sábado Letivo (extraordinário aproveitamento de estudos)
33	12/06	Metalurgia do Pó.
34	13/06	Metalurgia do Pó.
35	19/06	Exercícios de revisão para a prova.
36	20/06	<b>Avaliação 2 (parte teórica).</b>
37	26/06	<b>Avaliação 2 (parte exercícios).</b>
38	27/06	Exercícios de revisão para a reavaliação.
39	03/07	<b>Reavaliação teórica (parte 1 + parte 2).</b>
40	04/07	<b>Reavaliação exercícios (parte 1 + parte 2).</b>