|  |
| --- |
| 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: 2017/2

|  |
| --- |
| **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: 2017/2

Turma: 7E

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aula | Data | Conteúdo Programático |
| 1 | 25/07 | Introdução à disciplina. |
| 2 | 31/07 | Fundamentos de Conformação Mecânica. |
| 3 | 01/08 | Fundamentos de Conformação Mecânica. |
| 4 | 07/08 | Fundamentos de Conformação Mecânica. |
| 5 | 08/08 | Laminação. |
| 6 | 14/08 | Laminação. |
| 7 | 15/08 | Laminação. |
| 8 | 21/08 | Laminação. |
| 9 | 22/08 | Forjamento. |
| 10 | 28/08 | Forjamento. |
| 11 | 29/08 | Forjamento. |
| 12 | 04/09 | Forjamento. |
| 13 | 05/09 | Forjamento. |
| 14 | 11/09 | Extrusão. |
| 15 | 12/09 | Extrusão. |
| 16 | 18/09 | Extrusão. |
| 17 | 19/09 | Extrusão. |
| 18 | 02/10 | Exercícios de revisão para a prova. |
| 19 | 03/10 | **Avaliação 1 (parte teórica).** |
| 20 | 09/10 | **Avaliação 1 (parte exercícios).** |
| 21 | 10/10 | Trefilação. |
| 22 | 16/10 | Trefilação. |
| 23 | 17/10 | Trefilação. |
| 24 | 23/10 | Trefilação. |
| 25 | 24/10 | Estampagem. |
| 26 | 30/10 | Estampagem. |
| 27 | 31/10 | Estampagem. |
| 28 | 06/11 | Estampagem. |
| 29 | 07/11 | ***Inovtec 2017.*** |
| 30 | 13/11 | Estampagem. |
| 31 | 14/11 | Metalurgia do Pó. |
| 32 | 20/11 | Metalurgia do Pó. |
| 33 | 21/11 | Exercícios de revisão para a prova. |
| 34 | 27/11 | **Avaliação 2 (parte teórica).** |
| 35 | 04/12 | **Avaliação 2 (parte exercícios).** |
| 36 | 05/12 | ***Recuperação de prova (s).*** |
| 37 | 11/12 | Exercícios de revisão para a reavaliação. |
| 38 | 12/12 | **Reavaliação teórica (parte 1 + parte 2).** |
| 39 | 18/12 | **Reavaliação exercícios (parte 1 + parte 2).** |
| 40 | 19/12 | Entrega das notas e provas. |