



**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: Fundição**  
**Turma: 3E**  
**Professor(a): Diego Pacheco Wermuth**  
**Carga horária total: 60 horas**  
**Ano/semestre: 2019/1**

### **1.EMENTA:**

Princípios fundamentais da teoria de solidificação de metais e suas ligas aplicadas. Identificação dos diferentes processos de fundição, aplicações, vantagens e limitações. Identificação da tecnologia de fundição, processos de moldagem e macharia. Identificação dos diferentes tipos e composições de areias de fundição e ligantes. Defeitos em peças fundidas.

### **2.OBJETIVOS:**

Compreender o histórico e o ambiente de engenharia vinculado aos diferentes processos de fundição. Apresentar os tipos de fornos para realizar o processo de fundição de diversos metais.

### **3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – Introdução.

- 1.1 Histórico
- 1.2 Importância da fundição dentre os processos de fabricação
- 1.3 Terminologia e conceitos básicos

UNIDADE II – Fundamentos de solidificação

- 2.1 Nucleação homogênea e heterogênea
- 2.2 Técnicas de controle da nucleação e sua importância em peças fundidas
- 2.3 Aplicações e métodos especiais de crescimento de monocristais

UNIDADE III – Crescimento

- 3.1 Morfologia de crescimento em metais puros e ligas metálicas
- 3.2 Superesfriamento constitucional
- 3.3 Variáveis operacionais que afetam o Superesfriamento constitucional

UNIDADE IV – Fusão dos metais

- 4.1 Fornos

- 4.1.1 Forno Cubilô
- 4.1.2 Forno de Cadinho
- 4.1.3 Fornos Elétricos

#### UNIDADE V – Ferros fundidos

- 5.1 Tipo de ferros fundidos
  - 5.1.1 Ferro fundido branco
  - 5.1.2 Ferro fundido cinzento
  - 5.1.3 Ferro fundido nodular
  - 5.1.4 Ferro fundido maleável
  - 5.1.5 Outros tipos de ferros fundidos.

#### UNIDADE VI – Principais processos de fundição

- 6.1 Fundição em areia
  - 6.1.1 Tipos de areias de fundição
- 6.2 Fundição em moldes permanentes
- 6.3 Fundição de precisão com cera perdida
- 6.4 Fundição sob-pressão
- 6.5 Fundição centrífuga
- 6.6 Outros processos de fundição

#### UNIDADE VII – Principais processos de moldagem

- 7.1 Tipos de modelos de fundição
- 7.2 Machos
- 7.3 Moldagem
- 7.4 Desmoldagem.

#### UNIDADE VIII – Defeitos de Fundição

- 8.1 Origem e controle de rechupes
  - 8.1.1 Solidificação direcional
  - 8.1.2 Massalotes
- 8.2 Técnicas de controle da Macroestrutura de peças fundidas
- 8.3 Micro e macro-segregação
  - 8.3.1 Origem e efeitos prejudiciais
  - 8.3.2 Meios de controle e remoção
- 8.4 Defeitos estruturais em fundidos (inclusões, rechupes, porosidades, trincas)
  - 8.4.1 Origem e controle de rechupes

#### **4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

Serão ministradas aulas expositivas dialogadas, haverá apresentações de slides, resolução de exercícios e apresentação de vídeos com demonstração dos fenômenos. Os recursos utilizados serão: sala de aula com quadro negro e projetor multimídia. Será indicado material bibliográfico para leitura e pesquisa.

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

A avaliação será constituída de provas.

A avaliação do 1º período será a seguinte:

Prova 1 (P1) => 10 pontos (dez pontos).

NOTA 1º PERÍODO (N1P) = P1

A avaliação do 2º período será a seguinte:

Prova 2 (P2) => 10 pontos (dez pontos).

NOTA 2º PERÍODO (N2P) = P2

A avaliação do 3º período será a seguinte:

Prova 3 (P3) => 10 pontos (dez pontos).

NOTA 3º PERÍODO (N3P) = P3

**NOTA FINAL (NF) = (P1+P2+P3)/3**

### **RECUPERAÇÃO:**

Os alunos poderão realizar uma avaliação substitutiva referente ao período que tirou a menor nota (P1 ou P2 ou P3), caso não tenham atingido a nota mínima 6,0 (seis) após o cálculo da NF. Para os alunos que, ao final do semestre não atingirem a nota 6 (seis), após a avaliação substitutiva, e após cálculo da NF ((P1+P2+P3)/3) têm direito de realizar uma Reavaliação Optativa (RE) referente ao conteúdo do semestre todo, como nota final da disciplina\*.

\*Os alunos que realizarem a Reavaliação Optativa (RE) terão a nota final calculada com base no seguinte critério:

**Nota final após reavaliação optativa (NFRE) = 0,4\*(NF) + 0,6\*(RE)**

### **Aprovação:**

O aluno será considerado aprovado se alcançar a nota final mínima 6 (seis) e que possua a frequência mínima exigida.

### **Reprovação:**

O aluno será considerado reprovado se não alcançar a nota final mínima 6 (seis) e/ou que teve frequência inferior a 75%.

**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. HORÁRIO DISPONÍVEL PARA ATENDIMENTO PRESENCIAL:**

O atendimento será realizado nas segundas, terças e quartas feiras, das 17:00h as 19:00h e/ou quintas feiras, das 18:30h às 20:30h.

### **7. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. GARCIA, A. Solidificação – Fundamentos e aplicações. Campinas: Unicamp, 2007.
2. GUESSER, W. L. Propriedades Mecânicas dos Ferros Fundidos. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
3. PORTER, D.A. EASTERLING, K.E. Phase Transformations in Metals and Alloys. Chapman&Hall, 1996.

### **8. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. CHIAVERINI, V. Aços e Ferros Fundidos. São Paulo: Editora da ABM, 2008.
2. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Processos de Fabricação e Tratamento. Vol.2 São Paulo: Makron Books, 1986.
3. CHIAVERINI, V. Tratamento térmico das ligas metálicas. São Paulo: Editora da ABM, 2003.
4. COLPAERT, H. Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
5. JAIN, P.L. Principles of Foundry Technology. 4ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2008.

## CRONOGRAMA

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**  
**Curso: Engenharia Mecânica**  
**Disciplina: Fundição**  
**Professor(a): Diego Pacheco Wermuth**  
**Ano/semestre: 2019/1**  
**Turma: 3E**  
**Email: diegowermuth@sapucaia.ifsul.edu.br:**

Aula	Data	Conteúdo Programático
1	20/02	Apresentação da disciplina.
2	25/02	Histórico e importância da fundição dentre os processos de fabricação.
3	27/02	Terminologia e conceitos básicos.
-	<b>04/03</b>	<b>CARNAVAL</b>
4	06/03	Nucleação homogênea e heterogênea.
5	11/03	Técnicas de controle da nucleação e sua importância em peças fundidas.
6	13/03	Aplicações e métodos especiais de crescimento de monocristais.
7	18/03	Morfologia de crescimento em metais puros e ligas metálicas.
8	20/03	Superesfriamento constitucional.
9	25/03	Variáveis operacionais que afetam o Superesfriamento constitucional
10	27/03	Forno Cubilô.
11	01/04	Forno de Cadinho.
12	03/04	Fornos Elétricos.
13	08/04	Ferro fundido branco.
14	10/04	Ferro fundido cinzento.
15	15/04	Ferro fundido nodular.
16	17/04	Ferro fundido maleável. Outros tipos de ferro fundidos.
17	22/04	Exercícios de revisão para a prova.
18	<b>24/04</b>	<b>Prova 1</b>
19	29/04	Fundição em molde de areia verde.
-	<b>01/05</b>	<b>Dia do Trabalho</b>
20	06/05	Tipos de areias de fundição.
21	08/05	Fundição de precisão com cera perdida.
22	13/05	Fundição sob-pressão.
23	15/05	Fundição centrífuga. Outros processos de fundição.
24	<b>18/05</b>	<b>Sábado letivo – Exercícios complementares</b>
25	20/05	Tipos de modelos de fundição.
26	22/05	Machos.
27	27/05	Moldagem e desmoldagem.
28	29/05	Exercícios de revisão para a prova.
29	<b>03/06</b>	<b>Prova 2</b>
30	05/06	Solidificação direcional. Massalotes.
31	10/06	Técnicas de controle da Macroestrutura de peças fundidas.
32	12/06	Micro e macro-segregação. Origem e efeitos prejudiciais.
33	17/06	Meios de controle e remoção. Defeitos estruturais em fundidos.
34	19/06	Exercícios de revisão para a prova.

35	<b>24/06</b>	<b>Prova 3</b>
36	26/06	Revisão de conteúdos e resolução de exercícios.
37	<b>01/07</b>	<b>Recuperação de prova (P1 ou P2 ou P3)</b>
38	03/07	Exercícios de revisão para a prova de reavaliação.
39	<b>08/07</b>	<b>Reavaliação Optativa (RE - somente para média &lt; 6.0)</b>
40	10/07	Final do semestre. Entrega de notas.