|  |
| --- |
| INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSECAMPUS SAPUCAIA DO SUL**PRÓ-REITORIA DE ENSINO** |

**PLANO DE ENSINO**

**Curso:** ENGENHARIA MECÂNICA

**Disciplina:** FUNDIÇÃO

**Turma:** 3E

**Professor:** Eduardo Cristiano Milke

**Carga horária total:** 60h

**Ano/semestre:** 2018/1

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **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:** Apresentar aos alunos 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) 8.4.1Origem e controle de rechupes |

  |

 |

**4.** **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

Aulas expositivas dialogadas.

# 5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Três avaliações escritas: [(P1 + P2 + P3)/3] = NF.

P1=prova 1, P2=prova 2, P3=prova 3, NF= nota final.

Nota mínima para aprovação = 6,0.

\* 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. Horário disponível para atendimento:** segundas, terças, quartas e quintas-feiras, das 16h às 18h, *emilke@sapucaia.ifsul.edu.br* .

# 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: Eduardo Cristiano Milke

Ano/semestre: 2018/1

Turma:3E

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

Horário disponível para atendimento: segundas, terças, quartas e quintas-feiras, das 16h às 18h, e-mail *emilke@sapucaia.ifsul.edu.br.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Data** | **Conteúdo Programático** |
| 1 | 21/02 | Apresentação da disciplina.  |
| 2 | 26/02 | Histórico e importância da fundição dentre os processos de fabricação.  |
| 3 | 28/02 | Terminologia e conceitos básicos.  |
| 4 | 05/03 | Nucleação homogênea e heterogênea.  |
| 5 | 07/03 | Técnicas de controle da nucleação e sua importância em peças fundidas.  |
| 6 | 12/03 | Aplicações e métodos especiais de crescimento de monocristais.  |
| 7 | 14/03 | Morfologia de crescimento em metais puros e ligas metálicas.  |
| 8 | 19/03 | Superesfriamento constitucional.  |
| 9 | 21/03 | Variáveis operacionais que afetam o Superesfriamento constitucional.  |
| 10 | 26/03 | Forno Cubilô.  |
| 11 | 28/03 | Forno de Cadinho.  |
| 12 | 02/04 | Fornos Elétricos.  |
| 13 | 04/04 | Ferro fundido branco.  |
| 14 | 09/04 | Ferro fundido cinzento.  |
| 15 | 11/04 | Ferro fundido nodular.  |
| 16 | 16/04 | Ferro fundido maleável.  |
| 17 | 18/04 | Exercícios de revisão para a prova.  |
| 18 | 23/04 | **Prova 1**  |
| 19 | 25/04 | Fundição em areia. Tipos de areias de fundição.  |
| 20 | 02/05 | Tipos de areias de fundição.  |
| 21 | 07/05 | Fundição de precisão com cera perdida.  |
| 22 | 09/05 | Fundição sob-pressão.  |
| 23 | 14/05 | Fundição centrífuga.  |
| 24 | 16/05 | *Semana acadêmica da engenharia.* |
| 25 | 21/05 | Machos.  |
| 26 | 23/05 | Moldagem e desmoldagem. |
| 27 | 28/05 | Exercícios de revisão para a prova.  |
| 28 | 30/05 | **Prova 2.**  |
| 29 | 04/06 | Origem e controle de rechupes. Solidificação direcional.  |
| 30 | 06/06 | Massalotes.  |
| 31 | 11/06 | Técnicas de controle da Macroestrutura de peças fundidas.  |
| 32 | 13/06 | Micro e macro-segregação. Origem e efeitos prejudiciais.  |
| 33 | 18/06 | Meios de controle e remoção.  |
| 34 | 20/06 | Defeitos estruturais em fundidos (inclusões, rechupes, porosidades, trincas) Origem e controle de rechupes.  |
| 35 | 25/06 | Exercícios de revisão para a prova.  |
| 36 | 27/06 | **Prova 3**  |
| 37 | 02/07 | **Recuperação de prova (P1 ou P2 ou P3)** |
| 38 | 04/07 | Exercícios de revisão para a prova de reavaliação. |
| 39 | 09/07 | **Reavaliação (somente para média < 6.0)** |
| 40 | 11/07 | Final do semestre. Entrega de notas.  |

+