|  |
| --- |
| INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  CAMPUS 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:** 2019/2

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **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:**  Conhecer o histórico e o ambiente de engenharia vinculado aos diferentes processos de fundição. Compreender as diferenças dos fornos utilizados nos diferentes processos de fundição. Identificar os principais tipos de defeitos em peças fundidas. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | **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, leitura e discussão de artigos científicos e possibilidade de visita técnica.

# 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-feiras: 16h às 18h.

Terças-feiras: 15h às 18h.

Quartas-feiras: 17h às 18h.

Quintas-feiras: 16h às 18h.

*e-mail: 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: 2019/2

Turma:3E

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Data** | **Conteúdo Programático** |
| 1 | 30/07 | Apresentação da disciplina. |
| 2 | 05/08 | Histórico e importância da fundição dentre os processos de fabricação. |
| 3 | 06/08 | Terminologia e conceitos básicos. |
| 4 | 12/08 | Nucleação homogênea e heterogênea. |
| 5 | 13/08 | Técnicas de controle da nucleação e sua importância em peças fundidas. |
| 6 | 24/08 | **Sábado letivo.** |
| 7 | 26/08 | Aplicações e métodos especiais de crescimento de monocristais. |
| 8 | 27/08 | Superesfriamento constitucional. |
| 9 | 02/09 | Variáveis operacionais que afetam o Superesfriamento constitucional. |
| 10 | 03/09 | Forno Cubilô. |
| 11 | 09/09 | Forno de Cadinho. |
| 12 | 10/09 | Fornos Elétricos. |
| 13 | 16/09 | Ferro fundido branco. |
| 14 | 17/09 | Ferro fundido cinzento. |
| 15 | 23/09 | Ferro fundido nodular. Ferro fundido maleável. |
| 16 | 24/09 | *Exercícios de revisão para a prova.* |
| 17 | 25/09 | **Prova 1 (quarta-feira vale por uma segunda-feira)** |
| 18 | 30/09 | Fundição em molde de areia verde. |
| 19 | 01/10 | Fundição em molde de areia verde. |
| 20 | 07/10 | Fundição em casca. |
| 21 | 08/10 | Fundição de precisão (cera perdida). |
| 22 | 14/10 | Fundição sob-pressão. |
| 23 | 15/10 | Fundição centrífuga. |
| 24 | 21/10 | Discussão de artigo científico. |
| 25 | 22/10 | Machos. |
| 26 | 29/10 | Moldagem e desmoldagem. |
| 27 | 04/11 | *Exercícios de revisão para a prova.* |
| 28 | 05/11 | **INOVTEC 2019.** |
| 29 | 11/11 | **Prova 2.** |
| 30 | 12/11 | Massalotes. |
| 31 | 18/11 | Técnicas de controle da Macroestrutura de peças fundidas. |
| 32 | 19/11 | Micro e macro-segregação. Origem e efeitos prejudiciais. |
| 33 | 25/11 | Meios de controle e remoção. |
| 34 | 26/11 | Discussão de artigo científico. |
| 35 | 02/12 | *Exercícios de revisão para a prova.* |
| 36 | 03/12 | **Prova 3** |
| 37 | 09/12 | **Recuperação de prova perdida (P1 ou P2 ou P3)** |
| 38 | 10/12 | *Exercícios de revisão para a prova de reavaliação.* |
| 39 | 16/12 | **Reavaliação (média < 6.0)** |
| 40 | 17/12 | Final do semestre. Entrega de notas. |

Este cronograma pode sofrer alterações.