

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Ciência dos Materiais III – 4E
Ano/semestre: 2017/1
Professor(a): Pedro Carlos Hernandez Júnior
Carga horária Semanal: 3 horas/aula Carga horária Total: 60 horas/aula

Ementa: Diagrama Fe-C; Curvas Temperatura-Tempo-Transformação (TTT); Fatores de Influência nos Tratamentos Térmicos; Operações de Tratamento Térmico (Recozimento, Normalização, Têmpera, Revenimento, Martêmpera, Austêmpera, Têmpera superficial) e suas influências nas falhas em metais, no diagrama Fe-C e nas curvas TTT; Tratamentos Termoquímicos; Dureza e Temperabilidade dos Aços; Influência dos Elementos de Liga nos Aços; Tratamentos térmicos das ligas; Tratamentos superficiais.

Objetivo(s): Identificar os diversos tipos de tratamentos térmicos e suas características. Compreender a correlação existente entre os tipos de tratamentos térmicos, suas propriedades e processamento.

Conteúdos: Ver cronograma abaixo.

Estratégias de Ensino (metodologia): Exposição oral/dialogada, aulas práticas, atividades em equipe e listas de exercícios.

Recursos: Sala de aula com quadro negro, projetor multimídia, miniauditório, sala de informática, Laboratório de Microscopia, Metalografia e Usinagem. Será indicado material bibliográfico e sites para leitura e pesquisa.

Procedimentos e critérios de Avaliação: A avaliação será constituída de provas, relatórios de aulas práticas, trabalhos em equipe e listas de exercícios. A nota do semestre será obtida pela soma das notas parciais. Como segue abaixo:

Listas de exercícios e trabalhos (N1) => 0,4 pontos. Cada lista de exercício e/ou trabalho solicitado será considerado uma fração deste valor, portanto, todas as listas e/ou trabalhos terão o mesmo peso e formarão uma nota no valor total de 0,4 pontos. As listas de exercícios solicitadas deverão ser entregues no prazo de (1) uma semana após a disponibilização aos alunos.

Relatórios de aulas práticas (N2) => 0,6 pontos. O relatório solicitado deverá ser entregue no prazo de (1) uma semana após a disponibilização aos alunos. O modelo do relatório de aulas práticas está anexado a este plano de ensino.

Trabalho em equipe (N3) => 1,0 ponto (um ponto). O trabalho em equipe consistirá de busca de artigo em portais de artigos científicos para posterior análise (conforme documento disponibilizado na distribuição dos temas e divisão das equipes), além de entrega de trabalho escrito e de apresentação

pública. Está anexado a este plano de ensino o instrumento de avaliação dos trabalhos em equipe. A nota total atribuída ao Trabalho em equipe (N3) será dividida em: 20% da nota total deste trabalho para a Apresentação Prévia e de 80% para a Apresentação Final. O instrumento de avaliação para cada etapa será disponibilizado aos alunos no início do semestre.

Prova 1 (N4) => 3,0 pontos (três pontos);

Prova 2 (N5) => 5,0 pontos (cinco pontos).

A **Nota Final (NF)** da disciplina consistirá da soma de todas as notas:

$$\text{NOTA FINAL (NF)} = \text{N1} + \text{N2} + \text{N3} + \text{N4} + \text{N5}$$

Ao final do período letivo será realizada uma **PROVA OPTATIVA** para os alunos que não tiverem atingido a nota final (**NF**) mínima de 6,0 (seis pontos). Será considerada para registro a maior nota obtida na comparação entre a nota final (**NF**) e a nota da **PROVA OPTATIVA**.

Frequência: a frequência mínima para a aprovação é de **75%**.

Aprovação: valor obtido na **NF** ou **PROVA OPTATIVA** maior ou igual a **6,0 (seis pontos)** e frequência mínima exigida.

Reprovação: valor obtido na **NF** e na **PROVA OPTATIVA** menor que **6,0 (seis pontos)** ou frequência menor que 75%.

Ausências justificadas previstas em lei devem ser informadas à CORAC no **prazo de até 02 (dois) dias úteis após a data de término da ausência** através de documento comprobatório. Pedidos posteriores a este prazo não serão considerados.

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.

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.

Avaliação da disciplina: Durante o semestre será feita a avaliação da disciplina individualmente pelos alunos sem a identificação dos mesmos. Esta avaliação visa identificar pontos positivos (a serem reforçados) e pontos negativos (a serem corrigidos).

Horários de Atendimento Presencial aos Alunos

Para o atendimento aos alunos, fora do horário normal de aula, são disponibilizados os seguintes horários:

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
17:30 às 19:00	17:30 às 20:30	17:30 às 21:30	17:30 às 19:00

Bibliografia Básica

CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. LTC Editora S.A. Rio de Janeiro: 5ª Ed., 2002.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. Edgard Blucher, 2012.

CHIAVERINI, V. **Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas**. ABM, São Paulo, 2003.

Bibliografia Complementar

COSTA E SILVA, A.L., MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. Editora Edgard Blucher. 3ª. Ed. 2010

HÖLTZ, O. A. **Noções de Tratamentos Térmicos**. Editora Sagra-DC Luzzatto. Porto Alegre:1ª ed. 1992.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7ª Ed. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.

CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais**. LTC, 2ª Ed.,2006.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. Edgard Blucher, 2008.

Cronograma:

Aula	Data	Assunto
1	14/02	Revisão Orientação sobre a realização dos Trabalhos em Equipe (N3) e Divisão das mesmas
2	21/02	UNIDADE III - Introdução aos Tratamentos Térmicos 3.1 Fatores de influência nos tratamentos térmicos 3.1.1 Aquecimento 3.1.2 Temperatura de aquecimento 3.1.3 Tempo de permanência à temperatura 3.1.4 Atmosfera de aquecimento 3.1.5 Resfriamento
3	07/03	UNIDADE I - Conceitos Fundamentais do Diagrama Ferro-Carbono 1.1 Alotropia do ferro 1.2 Ferrita

		1.3 Austenita 1.4 Cementita ou Carboneto de Ferro (Fe_3C) 1.5 Perlita 1.6 Ledeburita 1.7 Efeito do Si no diagrama Fe-C (Ferro Fundido)
4	14/03	UNIDADE I - Conceitos Fundamentais do Diagrama Ferro-Carbono (continuação) 1.1 Alotropia do ferro 1.2 Ferrita 1.3 Austenita 1.4 Cementita ou Carboneto de Ferro (Fe_3C) 1.5 Perlita 1.6 Ledeburita 1.7 Efeito do Si no diagrama Fe-C (Ferro Fundido)
5	21/03	UNIDADE II – Curvas TTT (Temperatura - Tempo – Transformação) 2.1 Efeito da Temperatura na Velocidade de Reação 2.2 Curvas ITT (Isothermal Time Transformation) 2.3 Construção das Curvas TTT 2.4 Martensita 2.5 Bainita 2.6 Controle da Velocidade de Reação Disponibilização de Lista de Exercícios 1
6	28/03	Apresentação de trabalho sobre artigo de Davenport e Bain UNIDADE IV - Operações de Tratamento Térmico 4.1 Recozimento 4.1.1 Recozimento Total ou Pleno 4.1.2 Recozimento em Caixa 4.1.3 Recozimento Subcrítico ou Intermediário para Alívio de Tensões 4.1.4 Esferoidização 4.2 Normalização 4.3 Têmpera 4.4 Revenido 4.5 Martêmpera 4.6 Austêmpera 4.7 Austenita Retida 4.8 Têmpera superficial
7	04/04	UNIDADE V – Influência dos Tratamentos Térmicos 5.1 Nas falhas em metais 5.1.1 Nas falhas por fratura 5.1.2 Nas falhas por fadiga 5.1.3 Nas falhas por fluência 5.2 Nas linhas de transformação do diagrama de equilíbrio Fe-C 5.3 Na posição das curvas do diagrama TTT - Disponibilização de Lista de Exercícios 2
8	11/04	Revisão
9	18/04	Prova 1 (N4)
10	25/04	Apresentação Prévia dos Trabalhos em Equipe
11	02/05	UNIDADE VI - Tratamentos Termoquímicos 6.1 Difusão e Solubilidade dos Elementos Químicos 6.2 Perfil de Distribuição do Solute 6.3 Cementação

		6.3.1 Considerações gerais sobre a Cementação 6.3.2 Reações fundamentais da Cementação 6.3.3 Processos de Cementação 6.3.3.1 Cementação Sólida ou em Caixa 6.3.3.2 Cementação Gasosa 6.3.3.3 Cementação Líquida 6.4 Nitretação 6.4.1 Nitretação a Gás 6.4.2 Nitretação Líquida ou em Banho de Sal 6.5 Cianetação 6.6 Carbonetação 6.7 Boretção
12	09/05	UNIDADE VII - Dureza e Temperabilidade dos Aços 7.1 Ensaio de Dureza 7.2 Endurecimento ou Temperabilidade 7.3 Taxa de Resfriamento Crítico 7.4 Ensaio Jominy 7.5 Fatores que afetam a Temperabilidade 7.6 Crescimento do Grão Austenítico
13	16/05	UNIDADE VIII - Influência dos Elementos de Liga nos Aços 8.1 Efeito dos Elementos de Liga sobre o Diagrama de Equilíbrio Fe-C 8.2 Aços com Vanádio, Cromo, Molibdênio e Tungstênio 8.3 Outros Elementos de Liga 8.4 Relação entre elementos de liga e propriedades dos aços utilizados na indústria de moldes e matrizes 8.5 Impurezas nos Aços
14	23/05	UNIDADE IX - Tratamentos Térmicos das Ligas 9.1 Aços Carbono 9.2 Aços Inoxidáveis 9.3 Aços Ferramenta 9.4 Aços Especiais 9.5 Ferros Fundidos Brancos 9.6 Ferros Fundidos Cinzentos 9.7 Ferros Fundidos Maleáveis 9.8 Ferros Fundidos Nodulares UNIDADE X - Tratamentos Superficiais 10.1 Têmpera por Chama 10.2 Têmpera por Indução - Disponibilização de Lista de Exercícios 3
15	30/05	Aula Prática
16	06/06	Apresentação dos Trabalhos em Equipe
17	13/06	Revisão
18	20/06	Prova 2 (N5)
19	27/06	PROVA OPTATIVA
20	04/07	Entrega de Notas