

DEPARTAMENTO: Tecnologia Industrial**DISCIPLINA:** Materiais I**SIGLA:** 4MTR1003**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 54h**TEORIA:** 54h**PRÁTICA:** 00h**CURSO:** Engenharia de Produção - Habilitação Mecânica**PRÉ-REQUISITOS:** 3CMA003

EMENTA: Recuperação, Recristalização e crescimento de grão. Transformações de fases no estado sólido. Diagrama Fe-C. Aços e ferros fundidos. Microestruturas comuns dos aços. Efeitos dos elementos de liga no diagrama. Classificação dos aços. Transformação bainítica e martensítica. Diagramas Tempo-Temperatura-Transformação. Diagrama de resfriamento contínuo. Ensaio Jominy. Precipitação de partículas de segunda fase (envelhecimento natural e artificial).

PLANO DE ENSINO - Semestre 2023/2

OBJETIVO GERAL DA DISCIPLINA: Conhecer a estrutura atômica dos materiais metálicos, suas propriedades e imperfeições cristalinas, a cinética das transformações, difusão atômica e crescimento de fases, mecanismos de aumento de resistência; com o propósito de melhor compreender os aspectos básicos necessários ao desenvolvimento desses materiais e fazer uso mais eficiente e seguro dos mesmos.

Objetivos de Aprendizagem (Objetivos específicos)

- Descrever a recuperação, recristalização e crescimento de grão em termos da alteração microestrutural e associar as características mecânicas do material;
- Entender e interpretar o diagrama ferro-carbono;
- Compreender transformações isotérmicas;
- Interpretar transformações em resfriamento contínuo e fatores que influenciam nas mudanças de fases.

Cronograma de Atividades

Conteúdo	CH	Data	Formato	Atividade avaliativa
1 Introdução: Apresentação, critérios e condução da disciplina	3h	04/08	Presencial	Avaliação 1 Individual (30% da Nota Final)
2. Discordâncias e Mecanismos de Aumento de Resistência 2.1 Introdução 2.2 Coordenadas dos Pontos 2.3 Direções Cristalográficas 2.4 Planos Cristalográficos 2.5 Conceitos Básicos 2.6 Características das Discordâncias 2.7 Sistemas de Escorregamento 2.8 Escorregamento em Monocristais 2.9 Deformação Plástica dos Materiais Policristalinos 2.10 Deformação por Maclação 2.11 Aumento da Resistência Pela Redução do Tamanho do Grão 2.12 Aumento da Resistência Por Solução Sólida 2.13 Encruamento 2.14 Recuperação 2.15 Recristalização 2.16 Crescimento de Grão	3h	11/08	Presencial	
	3h	18/08	Presencial	
	3h	25/08	Presencial	

3. Falha 3.1 Introdução (20%) 3.2 Fundamentos da Fratura 3.3 Fratura Dúctil 3.4 Fratura Frágil 3.5 Princípios da Mecânica da Fratura 3.6 Ensaio de Tenacidade à Fratura 3.7 Tensões Cíclicas 3.8 A Curva S–N 3.9 Iniciação e Propagação de Trincas 3.10 Fatores que Afetam a Vida em Fadiga 3.11 Efeitos do Ambiente 3.12 Comportamento Geral em Fluência 3.13 Efeitos da Tensão e da Temperatura 3.14 Métodos de Extrapolação de Dados 3.15 Ligas para Uso em Altas Temperaturas	3h	01/09	Presencial	
	3h	15/09	Presencial	
	3h	22/09	Presencial	
Avaliação 1	3h	06/10	Presencial	
4. Diagramas de Fases 4.1 Introdução 4.2 Limite de Solubilidade 4.3 Fases 4.4 Microestrutura 4.5 Equilíbrios de Fases 4.6 Diagramas de Fases de um Unários	3h	29/09	Presencial	Avaliação 2 (30% da Nota Final) T1 – Trabalho (40% da Nota Final).

4.7 Sistemas Isomorfos Binários 4.8 Interpretação dos Diagramas de Fases 4.9 Desenvolvimento da Microestrutura em Ligas Isomorfas 4.10 Propriedades Mecânicas de Ligas Isomorfas 4.11 Sistemas Eutéticos Binários 4.12 Desenvolvimento da Microestrutura em Ligas Eutéticas 4.13 Diagramas de Equilíbrio Contendo Fases ou Compostos Intermediários 4.14 Reações Eutetóides e Peritéticas 4.15 Transformações de Fases Congruentes 4.16 Diagramas de Fases Ternários e de Materiais Cerâmicos 4.17 A Regra das Fases de Gibbs 4.18 O Diagrama de Fases Ferro-Carbeto de Ferro (Fe-Fe ₃ C) 4.19 Desenvolvimento da Microestrutura em Ligas Ferro-Carbono 4.20 A Influência de Outros Elementos de Liga	3h	20/10	Presencial	
	3h	27/10	Presencial	
	3h	10/11	Presencial	
5. Transformações de Fases: Desenvolvimento da Microestrutura e Alteração das Propriedades Mecânicas 5.1 Introdução 5.2 Conceitos Básicos 5.3 A Cinética das Transformações de Fases 5.4 Estados Metaestáveis versus Estados de Equilíbrio 5.5 Diagramas de Transformações Isotérmicas 5.6 Diagramas de Transformações por Resfriamento Contínuo 5.7 Comportamento Mecânico de Ligas Ferro-Carbono 5.8 Martensita Revenida	3h	17/11	Presencial	
6. Aplicações e Processamento de Ligas Metálicas 6.1 Introdução 6.2 Ligas Ferrosas 6.3 Ligas não Ferrosas 6.4 Operações de Conformação 6.5 Fundição 6.6 Técnicas Diversas 6.7 Processos de Recozimento 6.8 Tratamento Térmico dos Aços 6.9 Endurecimento por Precipitação	3h	24/11	Presencial	

Avaliação 2	3h	01/12	Presencial	
-------------	----	-------	------------	--

Sistema de Avaliação
Nota Final = P1 (30%) + P 2 (30%) + T1 (40%) P1 – Avaliação 1 (30% da Nota Final); P2 – Avaliação 2 (30% da Nota Final); T1 – Trabalho (40% da Nota Final). Avaliações são individuais.
Metodologia de Ensino-Aprendizagem
Recursos pedagógicos: vídeos, animações, <i>serious games</i> , hipertextos, imagens, infográficos, áudios, e-books, tabelas, mapas, tutoriais, entre outros, conforme postagens no diretório da disciplina no Moodle. Atendimentos individualizados aos alunos pelo professor via e-mail: sabrina.tinfer@gmail.com O agendamento dos horários deve ser realizado diretamente com o professor. Os períodos disponibilizados para atendimento individualizado são: quartas-feiras, das 19h às 20h30.
Requerimento de Segunda Chamada
A Resolução 050/2020 Consuni, Art. 7º, § 4º dispõe que o discente regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo docente, poderá solicitar segunda chamada da avaliação; para tal, deverá enviar o <i>Requerimento para Avaliação de 2ª Chamada</i> juntamente com documento comprobatório através do seu e-mail institucional (CPF@edu.udesc.br) para o Departamento de Tecnologia Industrial no e-mail dti.ceplan@udesc.br , no prazo de 5 (cinco) dias úteis contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos os pedidos devidamente justificados. De acordo com o Regimento Geral da Udesc, Art. 219 e Art. 220, recorrer a meios fraudulentos com o propósito de lograr aprovação ou promoção constitui infração sujeita a penalidades disciplinares, tais como Advertência, Repreensão, Suspensão e Expulsão. <p style="text-align: center;">Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada</p> A Resolução nº 039/2015-CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada. Segundo esta normativa, O acadêmico regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo professor, poderá solicitar segunda chamada desta avaliação através de requerimento por ele assinado, ou por seu representante legal, entregue na Secretaria de Ensino de Graduação e/ou Secretaria do Departamento, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos pedidos, devidamente comprovados e que se enquadrem em um das seguintes situações: I - problema de saúde do aluno ou parente de 1º grau, devidamente comprovado, que justifique a ausência; II - ter sido vítima de ação involuntária provocada por terceiros, comprovada por Boletim de Ocorrência ou documento equivalente; III - manobras ou exercícios militares comprovados por documento da respectiva unidade militar; IV - luto, comprovado pelo respectivo atestado de óbito, por parentes em linha reta (pais, avós, filhos e netos), colaterais até o segundo grau (irmãos e tios), cônjuge ou companheiro (a), com prazo de até 5 (cinco) dias úteis após o óbito; V - convocação, coincidente em horário, para depoimento judicial ou policial, ou para eleições em entidades oficiais, devidamente comprovada por declaração da autoridade competente; VI - impedimentos gerados por atividades previstas e autorizadas pela Chefia de Departamento do respectivo curso ou instância hierárquica superior, comprovada através de declaração ou documento equivalente; VII - direitos outorgados por lei; VIII - coincidência de horário de outras avaliações do próprio curso, comprovada por declaração da chefia de departamento; IX – convocação para competições oficiais representando a UDESC, o Município, o Estado ou o País; X – convocação pelo chefe imediato, no caso de acadêmico que trabalhe, em documento devidamente assinado e carimbado, contendo CNPJ da empresa ou equivalente, acompanhado de documento anexo que comprove o vínculo empregatício, como cópia da carteira de trabalho ou do contrato ou de documento equivalente. Importante: O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.

Bibliografia Básica

CALLISTER, William D. **Ciência e Engenharia de Materiais – uma introdução**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008 / 2011 / 2012.

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Metais, c1996. 599 p. : il. ; 24 cm ISBN 8586778486 (broch.).

SILVA, André L. V. C.; MEI, Paulo R. **Aços e Ligas Especiais**. São Paulo: Blucher, 2010 / 2011.

Bibliografia Complementar

CALLISTER, William D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: uma abordagem integrada**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006 / 2011.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1986. 3 v.

COLPAERT, Hubertus. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4ª edição. São Paulo: Blucher, 2008.

GUESSER, Wilson L. **Propriedades Mecânicas dos Ferros Fundidos**. São Paulo: Blucher, 2009. PADILHA, Angelo F. **Materiais de Engenharia - Microestrutura e Propriedades**. São Paulo: Hemus, 1997 / 2007.

SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011 / 2012.

SOUZA, Sérgio A. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. São Paulo: Blucher, 2011.

VAN VLACK, Lawrence. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Blucher, 1970.