



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

- Plano de Ensino Remoto Emergencial -

| | | | |
|---|---------------------|--|-----------------------------|
| DISCIPLINA: Introdução à Ciência dos Materiais | | | |
| CÓDIGO: FEMEC 42031 | | QUANTIDADE DE ALUNOS: 10 AERONÁUTICA E 10 MECATRÔNICA | |
| PERÍODO/SÉRIE: 3 | | CH TOTAL Síncrona: | CH TOTAL Assíncrona: |
| OBRIGATORIA:(X) | OPTATIVA:() | 20 | 40 |
| | | CH TOTAL: 60 | |

Docentes da Disciplinas: Douglas Bezerra de Araújo

NOTA: Disciplina ministrada de forma remota em conformidade a RESOLUÇÃO CONGRAD N° 7/2020, que "Dispõe sobre a instituição, autorização e recomendação de Atividades Acadêmicas Remotas Emergenciais, em caráter excepcional e facultativo, em razão da epidemia da COVID-19, no âmbito do ensino da Graduação na Universidade Federal de Uberlândia"

PRÉ-REQUISITOS: IQUFU49011 Química Básica

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Identificar as principais propriedades dos materiais (metais, cerâmicos e polímeros), associando-as à estrutura interna e aos defeitos estruturais. Identificar os principais constituintes dos aços, bem como sua relação com as alterações de propriedades em função de tratamentos termo-mecânicos e químicos. Apresentar técnicas experimentais destinadas a obter informações acerca das propriedades mecânicas dos materiais.

EMENTA

Propriedades dos materiais; Estrutura dos sólidos; Imperfeições em Sólidos; Deformação e recristalização dos metais; Movimentos: átomos, íons e moléculas; Nucleação e solidificação; Diagramas de equilíbrio.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução.
2. Propriedades dos materiais.
 - 2.1. Propriedades mecânicas;
 - 2.2. Outras propriedades (elétricas, magnéticas, térmicas, óticas e químicas).
3. Estrutura dos sólidos.
 - 3.1. Estrutura cristalina;
 - 3.1.1. Redes espaciais;
 - 3.1.2. Índices de Miller e Miller-Bravais;
 - 3.1.3. Empacotamento;
 - 3.1.4. Cristais iônicos;
 - 3.1.5. Cristais covalentes;
 - 3.1.6. Alotropia e Isomeria.
 - 3.2. Estruturas moleculares;
 - 3.2.1. Estrutura de polímeros ;
 - 3.2.2. Polimerização;
 - 3.2.3. Termoplásticos, termofixos e elastômeros.
 - 3.3. Estruturas amorfas;
 - 3.4. Estruturas compostas.
4. Imperfeições em sólidos.
 - 4.1. Defeitos de ponto
 - 4.1.1. Impurezas;
 - 4.1.2. Lacunas.
 - 4.2. Discordâncias
 - 4.2.1. Aresta;
 - 4.2.2. Hélice;
 - 4.2.3. Mistas;
 - 4.2.4. Vetor de Burgers;
 - 4.2.5. Energia associada a discordâncias;
 - 4.2.6. Interações entre discordâncias.
 - 4.3. Defeitos superficiais
 - 4.3.1. Falha de empilhamento;
 - 4.3.2. Maclas;
 - 4.3.3. Contorno de grão;
 - 4.3.4. Outras interfaces;
 - 4.3.5. Encruamento.
 - 4.4. Defeitos volumétricos
 - 4.4.1. Bolhas;
 - 4.4.2. Vazios;
 - 4.4.3. Trincas.
5. Deformação e recristalização dos metais.
 - 5.1. Deformação Plástica;
 - 5.2. Recristalização.
6. Movimentos: átomos, ions e moléculas.

- 6.1. Introdução;
 - 6.2. Mecanismos de difusão;
 - 6.3. Energia de ativação para difusão;
 - 6.4. Leis de Fick;
 - 6.5. Difusão em compostos iônicos e poliméricos;
 - 6.6. Aplicações envolvendo difusão.
7. Nucleação e Solidificação.
 - 7.1. Nucleação;
 - 7.2. Mecanismos de crescimento;
 - 7.3. Curvas de resfriamento;
 - 7.4. Estrutura bruta de fusão;
 - 7.5. Defeitos de solidificação;
 - 7.6. Processos de fundição de metais, lingotamento contínuo, crescimento de monocristais;
 - 7.7. Solidificação de polímeros e vidros orgânicos.
8. Diagramas de equilíbrio.
 - 8.1. Diagramas Unários;
 - 8.2. Fases em Ligas Metálicas;
 - 8.3. Diagramas Binários;
 - 8.4. Diagrama Fe-C (Metaestável).
9. Descrição das aulas de laboratório.
 - 9.1. Ensaio de tração;
 - 9.2. Ensaio de dureza – Brinell;
 - 9.3. Ensaio de dureza – Rockwell e Vickers;
 - 9.4. Ensaio de impacto – Charpy;
 - 9.5. Difusão: Sistema água + permanganato de potássio; Difusão no estado sólido (carbonetação e descarbonetação);
 - 9.6. Deformação dos metais
 - 9.7. Recristalização dos metais;
 - 9.8. Estrutura do Lingote Metálico;
 - 9.9. Diagrama de equilíbrio Fe-Fe₃C – Aços;

METODOLOGIA

Atividades Síncronas (20ha): O conteúdo programático será realizado com aulas expositivas e dialogadas com os alunos online por meio de softwares como o Skype, Microsoft Teams, Google Meet. Os meios de comunicação com os alunos serão por e-mail e do Google Classroom. O docente ministrará as aulas com a utilização de slides explicando o conteúdo como se fosse uma aula presencial. Poderá, se possível, utilizar equipamentos para demonstrações manuais como a utilização de mesa digitalizadora, celular etc. Serão realizadas também aulas remotas com turmas pequenas (decidir com a turma) para discussão entre o professor e os alunos referentes a cada item da ementa de laboratórios como ocorrem em estudo dirigidos. Nestas aulas serão mostrados vídeos de ensaios experimentais gravadas ou vídeos de outros autores sendo discutidos com essas turmas a forma com que são feitas os ensaios experimentais como a utilização correta do equipamentos, interpretação dos resultados e normas de realização de ensaios. Nestas atividades síncronas também serão utilizadas ferramentas computacionais como softwares de elementos finitos para mostrar aos alunos os

fenômenos físicos-estruturais que ocorrem nos materiais como, por exemplo, a distribuição de tensões durante ensaios de tração e dureza, a deformação para diferentes materiais (aço, alumínio, polímeros etc.).

Atividades Assíncronas (40ha): os materiais para estudo, aulas gravadas, testes online, provas terão acesso pelo Google Classroom. Os alunos receberão links de listas de exercícios ou trabalhos a fazer referente às aulas dadas na semana anterior. Receberão também os links de vídeos do Youtube referente a cada assunto explicando de diversas formas o conteúdo daquela matéria em específico. Serão também realizados trabalhos de estudos de casos mostrando a aplicabilidade da Ciências dos Materiais. Tanto das aulas teóricas quanto das aulas práticas os discentes resolverão listas de exercícios e trabalhos de forma assíncrona valendo nota.

AVALIAÇÕES

Os alunos serão avaliados das seguintes formas:

- presenças e participação nas aulas síncronas = 30%;
- listas de exercícios e trabalhos (Atividades Assíncronas) = 50%;
- provas = 20%.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

1. Callister, W. D., 2012, “Ciências e Engenharia dos Materiais - Uma Introdução”, 8ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, Brasil, ISBN 9788521621249.
2. Askeland, D. R. e Phulé, P. P., 2008, "Ciência e Engenharia de Materiais", Ed. Cengage Learning, São Paulo, Brasil, ISBN 9788522105984.
3. Garcia, A., 2007, “Solidificação - Fundamentos e Aplicações”, 2ª edição, Ed. UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil, ISBN 9788526807822, 400p.

Bibliografia Complementar:

1. Hubertus Colpaert, 2008, “Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns”, 4ª edição (revista por André Luiz V. da Costa e Silva), Editora Blucher, ISBN 9788521204497, 652p.
2. Verhoeven, J. D., 1975, “Fundamentals of Physical Metallurgy”, Editora John Wiley & Sons, New York, USA.
3. Campos Filhos, M.P. e Davis, G.J., 1978, "Solidificação e Fundição de Metais e Suas Ligas”, Editora LTC, Rio De Janeiro, Brasil.
4. Lawrence H. Van Vlack, 1984, Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais, tradução: Edson Monteiro, 4ª edição, Editora: Campus, Rio de Janeiro, ISBN 8570014805, 567p.
5. Shackelford, J. F., 2008 “Ciência dos Materiais”, 6ª edição, Editora: Prentice Hall, São Paulo, Brasil, ISBN: 8576051605, 556p.
6. Souza, S. A., 1974, “Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, Brasil.

Material Complementar para aulas remotas:

1. Paulo Ragel Rios - <https://www.youtube.com/channel/UCkmQs2amfflYDfxgb9R3dSw>

APROVAÇÃO

____ / ____ / ____

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

____ / ____ / ____

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica