

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

DISCIPLINA – CIÊNCIA DOS MATERIAIS

CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS21

CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS

EMENTA

O curso tem como objetivo familiarizar o estudante com os principais tipos de materiais, suas propriedades físicas e químicas e seu desempenho, racionalizar essas propriedades e desempenho em termos da composição e preparação, e compreender que a composição, preparação ou processamento dos materiais define a sua estrutura. Os conteúdos estudados envolvem Definição e tipos de Materiais, Teorias de Ligação nos Materiais, Estrutura Cristalina, Defeitos Cristalinos, Sólidos Amorfos, Difusão, Diagramas de Fase, Cinética de Transformação de Fases, Propriedades e Aplicações de Materiais (Metais, Cerâmicas, Vidros, Polímeros, Compósitos, Semicondutores), Processamento e Degradação de Materiais.

ÁREA/EIXO/NÚCLEO	COMPETÊNCIA(S)	HABILIDADES
CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO COMUM OBRIGATÓRIO	1. Apreender sobre as principais características e propriedades das cinco categorias de materiais. 2. Compreender sobre as ligações químicas existentes nos materiais e relacionar com suas propriedades. 3. Entender os sistemas cristalinos que descrevem as estruturas cristalinas e as redes cristalinas, e	COMPETÊNCIA 1 • Compreender a evolução dos materiais ao longo da história. • Entender as principais características das cinco categorias de materiais disponíveis aos cientistas e engenheiros. • Confrontar a disposição dos elementos químicos na Tabela Periódica para apreender sobre as propriedades dos materiais. COMPETÊNCIA 2 • Entender os modelos atômicos para o entendimento da existência do átomo e da constituição da matéria. • Apreender sobre a disposição dos elementos químicos na Tabela Periódica. • Interpretar os números quânticos para explicar a energia dos elétrons num átomo. • Compreender e descrever sobre a natureza da ligação iônica, covalente, metálica, de hidrogênio e de van der Waals. • Entender os tipos de ligação existentes nas entidades químicas e associar às interações entre elas. COMPETÊNCIA 3 • Entender a formação de uma estrutura cristalina. • Familiarizar e esboçar os sete sistemas cristalinos utilizados para descrever as estruturas cristalinas.



	<i>familiarizar com os parâmetros extraídos das células unitárias.</i> 4. <i>Compreender sobre os defeitos que ocorrem nas estruturas cristalinas e conhecer como esses defeitos afetam no comportamento dos materiais.</i> 5. <i>Entender os mecanismos de difusão atômica, diferenciar os estados em função do tempo, entender e aplicar as leis da física que descrevem o processo de difusão.</i> 6. <i>Familiarizar, compreender e interpretar os diagramas de fases de diversos sistemas, para inferir sobre as propriedades dos materiais.</i>	• Apreender sobre e os parâmetros que constituem uma estrutura cristalina. • Compreender e familiarizar com as 14 redes cristalinas (rede de Bravais). • Calcular as densidades para metais a partir da sua estrutura cristalina. • Determinar o volume de diferentes células unitárias. • Calcular o fator de empacotamento atômico para diferentes células unitárias. • Estudar e familiarizar com a técnica de Difração de raios X. • Conhecer e aplicar a lei de Bragg na determinação de parâmetros da estrutura cristalina. COMPETÊNCIA 4 • Descrever os defeitos cristalinos lacuna e auto intersticial. • Calcular o número de lacunas em condições de equilíbrio em um material. • Apreender sobre os dois tipos de soluções sólidas e definir cada um deles. • Descrever defeitos pontuais iônicos encontrados nos compostos cerâmicos. • Entender e analisar as discordâncias apresentadas pelos materiais. • Compreender a influência das vibrações atômicas na estrutura de um material sólido. COMPETÊNCIA 5 • Apreender e descrever os dois mecanismos atômicos da difusão. • Distinguir entre a difusão em um estado estacionário e um estado não-estacionário (transiente). • Escrever e definir todos os parâmetros das equações que exprimem a primeira e segunda lei de Fick para a difusão. • Entender e aplicar as leis de Fick conforme o tipo de processo de difusão. • Calcular o coeficiente de difusão para um dado material a partir das constantes de difusão apropriadas. • Diferenciar entre os mecanismos da difusão para os metais e os sólidos iônicos. COMPETÊNCIA 6 • Esboçar esquematicamente diagramas de fases simples isomorfos e eutéticos, identificando as diferentes regiões das fases e as curvas liquidus, solidus e solvus. • Interpretar um diagrama de fases binário e determinar a(s) fase(s) presente(s), a(s) composição(ões) da(s) fase(s) e a(s) fração(ões) mássica(s) da(s) fase(s). • Apreender um diagrama de fase binário e localizar temperaturas e composições de todos os eutéticos, eutetóides, peritéticos e transformações de fases congruentes. • Compreender um diagrama de fases binário e escrever reações para as transformações de fases;
--	---	---



7. Compreender as reações eletroquímicas que ocorrem nos metais e os mecanismos de corrosão, e relacionar com as diferentes formas de corrosão.

- Aplicar a lei das fases de Gibbs para diversos exemplos de ligas metálicas.

COMPETÊNCIA 7

- Distinguir entre as reações eletroquímicas de oxidação e de redução.
- Descrever par galvânico, semipilha padrão e eletrodo de hidrogênio padrão.
- Calcular o potencial da pilha e escrever a direção da reação eletroquímica espontânea para dois metais puros conectados eletricamente.
- Determinar a taxa de oxidação de um metal.
- Descrever os tipos de polarização e associar com as condições que cada tipo atua no controle da taxa de reação.
- Compreender as oito formas de corrosão e de fragilização por hidrogênio, descrevendo a natureza do processo de deterioração e mencionando o mecanismo proposto.
- Conceber medidas frequentes para evitar a corrosão dos metais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Definição e tipos de Materiais: o mundo dos materiais, engenharia e ciência dos materiais, metais, cerâmicas e vidros, polímeros, compósitos, semicondutores.*
2. *Teorias de Ligação em Sólidos: estrutura atômica, estrutura eletrônica dos átomos, a Tabela Periódica, ligação iônica, covalente e metálica, interações intermoleculares, forças de van der Waals, ligação de hidrogênio.*
3. *Estrutura Cristalina: sete sistemas e 14 redes, estruturas metálicas, estruturas cerâmicas, estruturas poliméricas, estruturas semicondutoras, posições na rede, direções e planos, sólidos amorfos, Difração de raios X.*
4. *Defeitos Cristalinos: defeitos pontuais nos metais e nas cerâmicas, impurezas nos sólidos, defeitos pontuais nos polímeros, discordâncias – defeitos lineares, defeitos interfaciais, defeitos volumétricos ou de massa, vibrações atômicas.*
5. *Difusão: mecanismos da difusão, difusão em estado estacionário, difusão em estado não-estacionário, fatores que influenciam a difusão, outros caminhos de difusão, difusão em materiais iônicos e poliméricos.*
6. *Diagramas de Fase: definições e conceitos básicos, diagramas de fase em condições de equilíbrio, sistemas isomorfos binários, interpretação de diagrama de fases, desenvolvimento da microestrutura em ligas isomorfas, propriedades mecânicas de ligas isomorfas, sistemas eutéticos binários, desenvolvimento da microestrutura em ligas eutéticas, reações eutetóides e peritéticas, a lei das fases de Gibbs.*
7. *Corrosão e Degradação dos Metais: considerações eletroquímicas, taxas de corrosão, estimativa de taxas de corrosão, passividade, efeitos do ambiente, formas de corrosão, ambiente de corrosão, prevenção de corrosão e oxidação.*

BIBLIOGRAFIA



1. ATKINS, P. e JONES, L. **Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 5ª Ed., Bookman, 2012.
2. CALLISTER JR., W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais**. 2ª Ed., LTC, 2006.
3. CALLISTER JR., W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 7ª Ed., LTC, 2008.
4. SHACKLEFORD, J. F. **Ciência dos Materiais**. 6ª Ed., Pearson Prentice Hall, 2008.
5. VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia de Materiais**. Editora Campus, 1994.
6. WHITE, M. A. **Properties of Materials**. Oxford University Press, 1999.

