

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA – UnED NI

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

|              |              |                                    |          |                               |  |
|--------------|--------------|------------------------------------|----------|-------------------------------|--|
| DEPARTAMENTO |              | PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA       |          |                               |  |
| DEICA NI     |              | PRINCÍPIO DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS |          |                               |  |
| CÓDIGO       | PERÍODO      | ANO                                | SEMESTRE | PRÉ-REQUISITOS                |  |
| GMEC8040     | -            | 2010                               | 1º       |                               |  |
| CRÉDITOS     | AULAS/SEMANA |                                    |          | QUÍMICA<br>(GQUI0131)         |  |
| 4            | TEÓRICA      | PRÁTICA                            | ESTÁGIO  |                               |  |
|              | 4h           | 0                                  | 0        | TOTAL DE AULAS<br>NO SEMESTRE |  |
|              |              |                                    |          | 72h                           |  |

### EMENTA

Introdução à ciência dos materiais. Ligações atômicas. Ordenação atômica. Desordem atômica. Propriedades mecânicas. Análise de falhas. Propriedades térmicas. Diagramas de fase. Transformações de fase. Metalografia e microscopia. Propriedades elétricas, ópticas e magnéticas. Materiais metálicos. Materiais cerâmicos. Materiais poliméricos. Materiais compósitos. Materiais semicondutores e magnéticos. Degradação de materiais. Seleção de materiais.

### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

1. VAN VLACK, L. H., "Princípios de Ciências dos Materiais", Ed. Edgard Blücher
2. ASKELAND, D. R., PHULÉ, P. P., "Ciência e Engenharia dos Materiais", Ed. Thomson
3. CALLISTER JR., W. D., "Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais", Ed. LTC

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SHACKELFORD, JAMES F., "Ciência Dos Materiais", Ed. Pearson
2. MANO, ELOISA BIASOTTO, "Introdução a Polímeros", Ed. Edgard Blücher
3. MANO, ELOISA BIASOTTO, "Polímeros como Materiais de Engenharia", Ed. Edgard Blücher
4. LEVY NETO, FLAMINIO, PARDINI, LUIZ CLAUDIO, "Compósitos Estruturais", Ed. Edgard Blücher
5. NEWELL, JAMES, "Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais", Ed. LTC

### OBJETIVOS GERAIS

Introduzir o aluno nos conceitos de ciência de materiais, relacionando os aspectos microscópicos com os aspectos macroscópicos verificados nas diversas classes de materiais estruturais.

### METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas e resolução de exercícios relativos aos assuntos tratados na exposição.

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

A avaliação será constituída de provas aplicadas em sala de aula.

Média =  $(P1 + P2) / 2$

Média  $\geq 7,0$  -> Aprovado

Média  $< 7,0$  -> O aluno fará Prova Final

(Média + Prova Final)  $\geq 5,0$  -> Aprovado

(Média + Prova Final)  $< 5,0$  -> Reprovado

## PROGRAMA

### 1. Introdução à ciência dos materiais

- 1.1. Importância dos materiais na sociedade
- 1.2. Classificação dos materiais
- 1.3. Estrutura e propriedades dos materiais

### 2. Ligações atômicas

- 2.1. Interações atômicas
- 2.2. Ligações iônicas
- 2.3. Ligações covalentes
- 2.4. Ligações metálicas
- 2.5. Ligações secundárias
- 2.6. Distâncias interatômicas

### 3. Ordenação atômica

- 3.1. Estruturas cristalinas
- 3.2. Alotropia
- 3.3. Posições, direções e planos em cristais
- 3.4. Difração de raios X e análise de estruturas cristalinas
- 3.5. Estruturas moleculares
- 3.6. Estruturas amorfas

### 4. Desordem atômica

- 4.1. Imperfeições estruturais
- 4.2. Defeitos pontuais
- 4.3. Defeitos de superfície
- 4.4. Difusão atômica

### 5. Propriedades mecânicas

- 5.1. Tensão e deformação
- 5.2. Caracterização mecânica dos materiais
- 5.3. Ensaio de tração e compressão
- 5.4. Ensaio de flexão e dobramento
- 5.5. Ensaio de torção
- 5.6. Ensaio de impacto
- 5.7. Ensaio de dureza
- 5.8. Ensaio de embutimento
- 5.9. Fratura
- 5.10. Fadiga
- 5.11. Fluência e relaxamento de tensão

### 6. Análise de falhas

- 6.1. Análise de superfície de fratura

6.2. Ensaios não-destrutivos: visual, líquido penetrante, partícula magnética, ultra-som, corrente parasita, radiografia industrial, emissão acústica, termografia e estanqueidade.

**7. Propriedades térmicas**

7.1. Capacidade térmica

7.2. Expansão térmica

7.3. Condutividade térmica

**8. Diagramas de fases**

8.1. Diagrama de fases de substâncias puras

8.2. Diagrama de fases binário

8.3. Regra das fases de Gibbs

8.4. Regra da alavanca

8.5. Diagrama ferro-carbono

8.6. Diagrama de fases ternário

**9. Transformações de fases**

9.1. Diagrama TTT

9.2. Endurecimento

9.3. Tratamentos térmicos

9.4. Tratamentos termiquímicos

**10. Metalografia e microscopia**

10.1. Procedimentos para preparação de amostras

10.2. Macrografia

10.3. Micrografia

**11. Propriedades elétricas, ópticas e magnéticas**

11.1. Condutividade elétrica

11.2. Resistividade elétrica

11.3. Supercondutividade e termoeletricidade

11.4. Comportamento dielétrico

11.5. Refração e reflexão

11.6. Absorção e transmissão

11.7. Comportamento magnético dos materiais

**12. Materiais metálicos**

12.1. Aços e ferros fundidos

12.2. Alumínio e suas ligas

12.3. Cobre e suas ligas

12.4. Chumbo, estanho, zinco, níquel, magnésio, titânio e suas ligas

**13. Materiais cerâmicos**

13.1. Cerâmicos cristalinos

13.2. Cerâmicos não-cristalinos

**14. Materiais poliméricos**

14.1. Polimerização

14.2. Polímeros termoplásticos

14.3. Polímeros termofixos

14.4. Aditivos

**15. Materiais compósitos**

15.1. Compósitos de matriz polimérica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>15.2.</b> Compósitos de matriz metálica</p> <p><b>15.3.</b> Compósitos de matriz cerâmica</p> <p><b>15.4.</b> Compósitos sanduíches</p> <p><b>16. Materiais semicondutores e magnéticos</b></p> <p><b>17. Degradação de materiais</b></p> <p><b>17.1.</b> Corrosão</p> <p><b>17.2.</b> Materiais e aspectos ambientais</p> <p><b>18. Seleção de materiais</b></p> <p><b>18.1.</b> Parâmetros em projetos de engenharia</p> <p><b>18.2.</b> Seleção de materiais estruturais</p> <p><b>18.3.</b> Seleção de materiais eletrônicos, ópticos e magnéticos</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA</b> | <b>CHEFE DO DEPARTAMENTO</b> |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| Júlio César Valente Ferreira                 | Waltencir dos Santos Andrade |