

---

**Nome da Disciplina:** TOP005 - Fundamentos de metalurgia física e mecânica

**Área de Concentração:** CTMA( X ) CTMI( ) CTRA( )

**Nível:** M/D                    **Obrigatória:**                    **Optativa:** X

**Carga Horária:** 60 horas

**Número de Créditos:** 04

**Professor(es) :** Wagner Reis da Costa Campos e Emerson Giovani Rabello

---

### **EMENTA**

**Introdução à Metalurgia Física** - Estrutura Atômica e Ligações Interatômicas, Estrutura dos Sólidos Cristalinos, Imperfeições nos Sólidos, Difusão, Diagramas de Fases, Sistema Fe-C.

**Introdução à Metalurgia Mecânica** - Relações Tensão Deformação para o Comportamento Elástico, Deformação Plástica, Mecanismos de Aumento de Resistência em Metais, Propriedades Mecânicas dos Metais, Comportamento Tensão-Deformação.

**Objetivo:**

**Geral:** O principal objetivo deste curso é a apresentação dos fundamentos básicos em Metalurgia Física e Mecânica, principalmente no que se refere a materiais metálicos, para a compreensão de suas propriedades, técnicas de processamento e caracterização, a um nível apropriado a área de CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE REATORES NUCLEARES – CTRN, na linha de pesquisa de INTEGRIDADE ESTRUTURAL.

**Específico:** Apresentar o conteúdo em uma ordem lógica partindo dos conceitos simples, avançando até alguns conceitos mais complexos, mostrando como um material se comporta aos esforços externos, de forma que os alunos possam compreendê-los.

**Temas:**

**1. Introdução à Metalurgia Física**

**1.1. Estrutura Atômica e Ligações Interatômicas** - Estrutura atômica e molecular, substâncias químicas, ligações atômicas nos sólidos, tipos de ligações atômicas.

**1.2. Estruturas dos Sólidos Cristalinos** – Estruturas cristalinas, cristalografia, materiais cristalinos e não cristalinos, difração de raios X.

**1.3. Imperfeições nos Sólidos** – Principais defeitos cristalinos, soluções sólidas.

**1.4. Difusão** - Mecanismos de difusão, coeficiente de difusão, fatores que influenciam a difusão.

**1.5. Diagramas de Fases** - Definições e conceitos, diagramas de fase, desenvolvimento da microestrutura, sistemas eutéticos, transformação de fases.

**1.6. Sistema Fe-C** - Fases em equilíbrio, transformações em condições de equilíbrio, transformações fora do equilíbrio, diagramas isotérmicos, transformações com resfriamento contínuo.

## 2. Introdução à Metalurgia Mecânica

**2.1. Relações Tensão Deformação para o Comportamento Elástico** - Tensão e deformação em um ponto, estado de tensões, relações elástica tensão-deformação, energia de deformação, concentração de tensão.

**2.2. Deformação Plástica** - Deformação plástica de monocristais e em policristais, encruamento.

**2.3. Mecanismos de Aumento de Resistência em Metais** - Contorno de grão, endurecimento por solução sólida, encruamento, recristalização.

**2.4. Propriedades Mecânicas dos Metais** – Conceitos de tensão e deformação, ensaios de tração, compressão, cisalhamento e torção, deformação elástica, deformação plástica, dureza.

**2.5. Comportamento Tensão-Deformação** – Taxa de deformação, influência da taxa de deformação e da temperatura no comportamento tensão-deformação.

## Referências Bibliográficas:

- PADILHA, A. F., Materiais de Engenharia – Microestrutura e Propriedades - Editora Hemus, 2009.
- SANTOS E. G., Transformação de Fases - Editora UNICAMP, Campinas, 2006.
- DIETER, G. E., Metalurgia Mecânica – 2<sup>a</sup> ed., Editora Guanabara Dois, 1981
- ASHBY, M. F. E JONES D. R. H., Engenharia de Materiais Volume I - Uma Introdução as Propriedades, Aplicações e Projetos - Editora Campus, 2007.
- REED-HILL, R. E., Princípios de Metalurgia Física - 2<sup>a</sup> ed., Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.
- CALLISTER, JR. W. D., Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução - 7<sup>a</sup> ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2008.
- CAMPOS, W. R. C., Fundamentos de Metalurgia Física e Mecânica, Apostila Elaborada em 2010, Revisada em 2014.