

# LOM3219 - Introdução à Nanotecnologia

## Introduction to Nanotechnology

Créditos-aula: 2

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 30 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (8)

### Objetivos

Apresentar os conceitos de nanociência e nanotecnologia. As propriedades físicas e químicas dos materiais em escala nanométrica são descritas pelas leis da mecânica quântica, apresentando nessas dimensões características distintas dos materiais em escala macroscópica. O conhecimento dessa área interdisciplinar é fundamental na formação de um pesquisador e/ou um profissional atuando na área de materiais.

*Present the concepts of nanoscience and nanotechnology. The physical and chemical properties of materials on a nanometer scale are described by the laws of quantum mechanics, presenting in these dimensions different characteristics of materials on a macroscopic scale. The knowledge of this interdisciplinary area is fundamental in the formation of a researcher and/or a professional working in the area of materials.*

### Docente(s) Responsável(eis)

7290967 - Emerson Gonçalves de Melo

1176388 - Luiz Tadeu Fernandes Eleno

### Programa resumido

Nanociência e nanotecnologia: princípios e aplicações.

*Nanoscience and nanotechnology: principles and applications.*

### Programa

Conceituação: nanociência e nanotecnologia. Sistemas de baixa dimensionalidade. Confinamento quântico. Ligações químicas: moléculas e aglomerados. Propriedades eletrônicas e estruturais. Síntese e fabricação de materiais em escala nanométrica: técnicas de baixo para cima (bottom-up) e de cima para baixo (top-down). Fullerenos e nanotubos de carbono. Autoorganização molecular e sistemas supramoleculares. Fios e pontos quânticos. Nanopartículas magnéticas. Técnicas de caracterização: difração, espalhamento e absorção de raios X, microscopia de varredura por tunelamento (STM), microscopia de força atômica (AFM), microscopia eletrônica de transmissão. Propriedades de transporte: transporte balístico, condutância quântica, bloqueio coulombiano. Dispositivos moleculares. Transporte difusivo. Nanomagnetismo: ordem magnética, superparamagnetismo e Spintrônica. Aplicações.

*Conceptualization: nanoscience and nanotechnology. Low-dimensional systems. Quantum Confinement. Chemical bonds: molecules and clusters. Electronic and structural properties. Synthesis and fabrication of materials at the nanometer scale: bottom-up and top-down techniques. Fullerenes and carbon nanotubes. Molecular self-organization and supramolecular systems. Quantum wires and dots. Magnetic nanoparticles. Characterization techniques: X-ray diffraction, scattering and absorption, scanning tunneling microscopy (STM), atomic force microscopy (AFM), transmission electron microscopy. Transport properties: ballistic transport, quantum conductance, Coulomb blocking. Molecular devices. Diffusive transport. Nanomagnetism: magnetic order, superparamagnetism and spintronics. Applications.*

## **Avaliação**

**Método:** Aulas expositivas e seminários.

**Critério:** Duas provas escritas: conceitos P1 e P2. Conceito Final =  $(P1 + 2P2)/3$

**Norma de recuperação:** Aplicação de uma prova escrita dentro do prazo regimental antes do início do próximo semestre letivo. A nota da segunda avaliação será a média aritmética entre a nota da prova de recuperação e a nota final da primeira avaliação

## **Bibliografia**

TIMP, G. Nanotechnology, Springer, 1998. FERRY, D. K. Transport in Nanostructures, Cambridge University Press, 1999. WASER, R. Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-UCM, 2003. DATTA, S. Quantum Transport: Atom to Transistor, Cambridge University Press, 2005. RATNER, M.; RATNER, D. Nanotechnology, Prentice Hall, 2003. DRESSELHAUS, M. Physical Properties of Carbon Nanotubes, Imperial College Press, 1998.

## **Requisitos**

LOM3215 - Física do Estado Sólido (Requisito)

LOM3229 - Métodos Experimentais da Física II (Requisito)

LOM3246 - Técnicas de Caracterização de Materiais (Requisito)