

Relatório de Dados da Disciplina

Sigla: SMM5711 - 1 Tipo: POS

Nome: Técnicas Experimentais IV – Espectroscopias óptica e de raios X

Área: Desenvolvimento, Caracterização e Aplicação de Materiais (18158)

Datas de aprovação:

CCP: 05/07/2018 CPG: 27/07/2018 CoPGr:

Data de ativação: 27/07/2018 Data de desativação: 07/07/2023

Carga horária:

Total: 150 h Teórica: 2 h Prática: 2 h Estudo: 6 h

Créditos: 10 Duração: 15 Semanas

Responsáveis:

- 1511562 - Paulo Barbeitas Miranda - 27/07/2018 até 07/07/2023
- 3005136 - Andrea Simone Stucchi de Camargo Alvarez Bernardez - 27/07/2018 até 07/07/2023
- 8718422 - Renato Vitalino Gonçalves - 27/07/2018 até 07/07/2023
- 2055371 - Valmor Roberto Mastelaro - 11/06/2019 até 07/07/2023

Objetivos:

Proporcionar aos alunos interessados na pesquisa interdisciplinar de materiais funcionais (ópticos, elétricos, magnéticos e catalíticos) de natureza cerâmica, metálica, vítrea e polimérica, uma visão abrangente de vários experimentos de caracterização espectroscópica de materiais. A ênfase será na introdução a várias técnicas imprescindíveis para a caracterização de materiais modernos, bem como na descrição de seus fundamentos e potencialidades, implementação prática e interpretação dos resultados experimentais.

Justificativa:

A inserção desse curso no programa se justifica pela relevância de técnicas espectroscópicas na pesquisa em materiais funcionais e pelo caráter interdisciplinar do tema (são bem vindos alunos das áreas de Física, Química e Engenharias). Os alunos deverão se beneficiar principalmente da introdução a aspectos experimentais e teóricos de múltiplas técnicas espectroscópicas, bem como das estratégias de caracterização espectroscópica que evitem erros comuns e permitam compreender propriedades dos materiais. Além disso, pretende-se capacitar os alunos a fazerem correlações estruturais-funcionais a partir da análise combinada de resultados obtidos a partir destas várias técnicas e de outras convencionais.

Conteúdo:

Teoria: 1) Princípios gerais de espectroscopia: Interação da radiação com a matéria (Absorção, Emissão e Excitação); 2) Introdução à estrutura eletrônica de átomos, sólidos e moléculas; 3) Espectroscopia eletrônica aplicada a materiais (Espectros eletrônicos, íons metálicos luminescentes, regras de seleção, campo cristalino, orbitais moleculares, luminescência de compostos orgânicos, inorgânicos, vidros, cristais); 4) Espectroscopia vibracional: Raman e Infravermelho (e aplicações a materiais); 5) Introdução às técnicas fotoeletrônicas: espectroscopias Auger, UPS, XPS e XAS).

Práticas (quando possível, exemplificadas em todas as classes de materiais): 1) Absorção no UV-Vis; 2) Fotoluminescência; 3) Absorção por transformada de Fourier no infravermelho (FTIR); 4) Espectroscopia Raman; 5) Espectroscopia não linear (z-scan, geração de segundo-harmônico e soma de frequências em interfaces); 6) Espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios X (XPS), espectroscopia de fotoelétrons excitados por radiação ultravioleta (UPS), espectroscopia de absorção de raios X (XAS), espectroscopia de elétrons Auger.

Bibliografia:

- Quantum Chemistry, Ira N. Levine, 4th Ed., Prentice Hall, United States 1999.
- Symmetry and Spectroscopy, Daniel C. Harris and Michael D. Bertolucci, Dover, New York 1989.

Relatório de Dados da Disciplina

- Solid State Spectroscopy – An introduction, Hans Kuzmany, 2nd Ed., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009.
- Nonlinear Optics, Robert W. Boyd, 2nd Ed., Academic Press, United States 2003.
- Molecular Quantum Mechanics, P. W. Atkins, R. Friedman, 4th Ed, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- Físico Química, vols. 1 e 2, 9ª Ed, P. W. Atkins, J. de Paula, LTC, Rio de Janeiro, 2012.
- Physical Methods for Chemists, 2nd Ed, R. S. Drago, Surfside Scientific Publishers, Gainesville, 1992.
- Electron Spectroscopy: Theory, Techniques and Applications, vol. 4, C. R. Brundle and A. D. Baker (Editors), Academic Press London, 1982.
- An Introduction to Surface Analysis by XPS and AES, 2nd Edition, J. F. Watts and J. Wolstenholme, Wiley, England, 2003.
- X-Ray Absorption and X-Ray Emission Spectroscopy: Theory and Applications; vol 1; Jeroen A. van Bokhoven, Carlo Lamberti, Wiley, 2016.
- Publicações selecionadas (artigos de periódicos, revisões, capítulos de livros)

Forma de avaliação:

Média ponderada de prova escrita (peso 4), relatórios (peso 3) e apresentação de seminário em temas específicos (peso 3).

Observação:

O curso poderá também incluir apresentações de pesquisadores convidados representando áreas específicas. As aulas poderão ser ministradas em inglês para contemplar alunos estrangeiros, bem como contribuir com os esforços de internacionalização dos programas de pós-graduação da USP.

Tipo de oferecimento da disciplina: Presencial

Gerado em 10/01/2025 10:45:05

