

Nome da Disciplina: Análise de Superfícies, Interfaces e Filmes finos

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

Nível: Mestrado e Doutorado

Obrigatória:

Optativa: X

Carga Horária: 60 horas/aula

Número de Créditos: 4

Professores(as):

Bruno Lourencio Dias dos Santos (pós Doc)

Pedro Lana Gastelois

EMENTA

Fundamentos físicos e químicos de superfícies e interfaces, ultra-alto vácuo (UHV), estrutura eletrônica de superfícies e fenômenos interfaciais. Crescimento de filmes finos por epitaxia de feixe molecular (MBE) e sputtering. Monitoramento in situ do crescimento por micro balança de quartzo e difração de elétrons de alta energia refletidos (RHEED). Caracterização estrutural por RHEED, difração de elétrons de baixa energia (LEED) e difração de raios X em incidência rasante (GIXRD). Caracterização química por espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios X (XPS), incluindo análise quantitativa, estados químicos e perfilagem em profundidade. Fluorescência de raios X aplicada à análise de filmes finos e multicamadas. Caracterização magnética por Magneto-Optical Kerr Effect (MOKE) e Vibrating Sample Magnetometry (VSM). Correlação entre composição química, estrutura cristalina, interfaces e propriedades magnéticas de superfícies e filmes finos.

Objetivo:

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Compreender os fundamentos físicos e químicos das superfícies e interfaces.
- Entender os principais mecanismos de crescimento de filmes finos por epitaxia de feixe molecular (MBE) e sputtering.
- Compreender os métodos de determinação de taxas de deposição por microbalança de quartzo e por oscilações de intensidade de RHEED.
- Compreender o uso de LEED e RHEED na caracterização de superfícies cristalinas e em processos epitaxiais, incluindo a determinação de parâmetros estruturais.
- Interpretar curvas de histerese obtidas por VSM e MOKE.

- Correlacionar estrutura cristalina, composição química e propriedades magnéticas de filmes finos e interfaces.
- Planejar experimentos de caracterização para materiais avançados.
- Interpretar espectros de XPS e mapas químicos de superfície.
- Realizar análises qualitativas e quantitativas da composição química superficial.
- Compreender a aplicação da fluorescência de raios X na caracterização de filmes finos e multicamadas.
- Interpretar resultados de GIXRD para determinação estrutural de filmes finos.

Metodologia:

A disciplina será ministrada por meio de aulas expositivas, análise de artigos científicos, resolução de exercícios e estudos de caso envolvendo resultados experimentais obtidos por XPS, GIXRD, LEED, RHEED, MOKE e VSM. Sempre que possível, serão realizadas demonstrações experimentais e atividades associadas aos laboratórios de caracterização do CDTN.

Avaliação:

- Exercícios e estudos dirigidos: 20%
- Seminário baseado em artigo científico: 20%
- Projeto de caracterização de material ou filme fino: 30%
- Trabalho final ou prova escrita: 30%

Referências Bibliográficas:

- BRIGGS, D.; SEAH, M. P. *Practical Surface Analysis*.
- OHRING, M. *Materials Science of Thin Films*.
- MOULDER, J. F. *Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy*.
- ECKERTOVÁ, L. *Physics of thin films*.
- KOLASINSKI, K. *Surface Science: Foundations of Catalysis and Nanoscience*
- VICKERMAN, J. C.; GILMORE, I. *Surface Analysis: The Principal Techniques*.
- VENABLES, J. A. *Introduction to Surface and Thin Film Processes*.
- CULLITY, B. D.; STOCK, S. R. *Elements of X-Ray Diffraction*.
- COEY, J. M. D. *Magnetism and Magnetic Materials*.

Bibliografia Complementar

- OURA, K. et al. *Surface Science: An Introduction*.
- ALS-NIELSEN, J.; McMORROW, D. *Elements of Modern X-ray Physics*.
- ZHU, Y. *Modern Techniques for Characterizing Magnetic Materials*.
- HERMAN, M. A.;