

FÍSICA ANÁLITICA

Responsable del Curso: Dr. Iouri Koudriavtsev, Profesor Titular de la SEES

Objetivo del curso:

Introducción en la teoría de la interacción de radiación (electrones e iones) con sólido. Fundamentos físicos y métodos de espectroscopia de iones e electrones. Uso de métodos modernos para el análisis fisicoquímico de la superficie. Análisis de fallas en industria de semiconductores. Introducción a la teoría de la confiabilidad.

Descripción del Curso:

Categoría del Curso: Optativo

Nivel del Curso: Maestría, Doctorado.

Duración del curso: 62 horas

TEMARIO DEL CURSO

1. INTRODUCCIÓN (12)

- 1.1 Aplicaciones de haz de electrones y de iones para análisis de superficies (2).
- 1.2 Sistemas con alto vacío: generación de vacío, medición de vacío, materiales especiales (3),
- 1.3 Sistemas y componentes de óptica electrónica (iónica) (3).
- 1.4 Practica: sistemas de alto y ultra alto vacío, RGA, detector de fugas (4).

Micro proyecto: sistemas de vacío (con calificación).

2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA INTERACCIÓN IÓN-SÓLIDO (14)

- 2.1 Teoría de colisiones atómicas. Pulverización catódica (ion sputtering) (3)
- 2.2 Implantación de iones. Implantación de iones de inmersión de plasma (3)
- 2.3 Preparación de semiconductores nanoestructurados por haz de iones (3)
- 2.4 Haz de iones enfocado (FIB): teoría y aplicaciones (2)
- 2.5 Practica: el depósito películas delgadas por haz de iones y por magnetrón (3).

3. APLICACIÓN DE HAZ DE IONES EN ANÁLISIS DE MATERIALES (8)

- 3.1 Espectrometría de Iones Dispersados, (ISS) (2)
- 3.2 Espectroscopia Rutherford o de Iones Retro dispersados (RBS), método PIXE (3)
- 3.3 Espectrometría de Masas de Iones Secundarios, (SIMS). Espectrometría de Masas de Átomos Neutros Secundarios, (SNMS) (3)

4. APLICACIÓN DE HAZ DE ELECTRONES EN ANÁLISIS DE MATERIALES (16)

- 4.1 Teoría de interacción de electrones con estado sólido (4)
- 4.2 Difracción de electrones de baja energía y alta energía, (LEED, HEED) (2)
- 4.3 Microscopio electrónico por efecto de campo y de barrido (SEM). Zonda Atómica (Atom probe). Microscopio electrónico de transmisión, (TEM) (3)
- 4.4 Espectroscopia de Electrones Auger, (AES, SAM) (2)
- 4.5 Microanálisis Electrón - Fotón, (EPMA) (2)
- 4.6 Espectroscopia Electrónica para Análisis Químico, (ESCA, XPS) (3)

5. FLUORESCENCIA DE RAYOS-X, TR XRF (2).

Micro proyecto: métodos de caracterización de estructuras (dispositivos) semiconductores (con Calificación).

6. ANÁLISIS DE FALLAS: TEORÍA, METODOLOGÍA (10).

- 6.1 Teoría de análisis de fallas. Técnicas de preparación de las muestras. Métodos de análisis de fallas (6);
- 6.2 Estadística de fallas. Confiabilidad de dispositivos microelectrónicas (4).

EXAMEN FINAL

Boleto con dos temas del curso.

Calificación final incluye la calificación de examen y las calificaciones de dos micro proyectos.

REFERENCIAS

1. B. Schmidt, K. Wetzig, Ion Beams in Materials Processing and Analysis, Springer - Verlag, Wien, 2013, ISBN 978-3-211-99356-9
2. Ion Implantation, Edited by Mark Goorsky, InTech, Croatia, 2012, ISBN 978-953-51-0634-0
3. Surface Analysis – The Principal Techniques, 2-nd Edition. Eds: J.C.Vickerman, I.S.Gilmore, John Wiley & Sons, Ltd, 2009. ISBN: 9780470017630
4. Surface and Thin Film Analysis: A Compendium of Principles, Instrumentation, and Applications, 2nd Edition, by G. Friedbacher and H. Bubert (Editors), Wiley-VCH, 2011, ISBN-13: 978-3527320479
5. I.P. Jain, G. Agarwal, Ion beam induced surface and interface engineering, Volume 66, Issues 3–4, 2011, Pages 77–172
6. Surface and Interface Science, Volume 1 - Concepts and Methods; Edited K. Wandelt, Wiley-VCH, Verlag & Co, Weinheim, Germany, 2012 ISBN: 978-3-527-41156-6