

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
(Doctorado en Materiales y Nanociencia)

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Microscopía electrónica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La caracterización de materiales es un área muy importante, que permite estudiar las propiedades físicas, mecánicas, ópticas, químicas y magnéticas de diversos materiales. Actualmente, la microscopía electrónica es una de las técnicas más poderosas para el estudio de propiedades morfológicas y estructurales a nivel nanométrico, lo que ha permitido la manipulación de nuevos materiales a escalas nanométricas. Por lo tanto, los estudiantes en el área de materiales y nanociencia deben contar con las bases suficientes en este tipo de técnicas, que les permita analizar los resultados obtenidos.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Proporcionar a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento de los microscopios electrónicos y la importancia que tienen este tipo de sistemas en el campo de los materiales y nanociencia.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción a la microscopía
Objetivos particulares
Proporcionar al alumno los conceptos básicos de la microscopía electrónica, tomando como base la microscopía óptica y los conceptos físicos de la microscopía electrónica
Temas
1.1 Las limitaciones del ojo humano. 1.2 Microscopía óptica vs microscopía electrónica. 1.3 Interacción de electrones con sólidos. 1.2 Componentes del microscopio electrónico de barrido 1.3 La familia de los microscopios

UNIDAD 2
Óptica electrónica
Objetivos particulares
Conocer los fundamentos básicos de la microscopía, con un énfasis en la formación de la imagen en el microscopio óptico y en el microscopio electrónico.

Temas
2.1 Propiedades de una imagen ideal
2.2 Formación de imágenes con luz
2.3 Formación de imágenes con electrones
2.4 Comparación de lentes magnéticas y electrostáticas.
2.5 Defectos de lentes electrónicas

UNIDAD 3
Microscopio electrónico de transmisión (TEM)
Objetivos particulares
Lograr que el estudiante conozca y aplique los conocimientos fundamentales de la microscopía electrónica de transmisión en la formación de imágenes y en la interpretación de los resultados obtenidos.
Temas
3.1 Principios básicos
3.2 El cañón de electrones
3.3 Aceleración de electrones
3.4 Sistema de lentes electrónicas.
3.5 Defectos de lentes electrónicas

UNIDAD 4
Microscopio electrónico de barrido (SEM)
Objetivos particulares
Lograr que el estudiante conozca y aplique los conocimientos fundamentales de la microscopía electrónica de barrido en la formación de imágenes y en la interpretación de los resultados obtenidos.
Temas
4.1 Principio de operación del microscopio electrónico de barrido
4.2 Penetración de los electrones en un sólido
4.3 Formación de imágenes por electrones secundarios
4.4 Formación de imágenes por electrones retrodispersados
4.5 Otros modos de formación de imágenes
4.6 Preparación de muestras para medición en SEM

UNIDAD 5
Espectroscopía de dispersión de energía dispersiva
Objetivos particulares
Lograr que el estudiante conozca y aplique el análisis químico de diversos materiales en el microscopio electrónico de barrido.
Temas
5.1 Fundamentos de la técnica
5.2 Aplicaciones.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Equipo de Computo, microscopio electrónico de barrido, Materiales Didácticos (Libros y Artículos especializados).

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pintarrón, mesas, sillas, escritorio con silla, computadora con cañón, pantalla, marcadores, borrador, apuntador láser; biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía y laboratorio de microscopía electrónica de barrido

BIBLIOGRAFÍA

- Ray F. Egerton, (2005), **Physical Principles of Electron Microscopy**, Springer
- W.C. Bigelow, (1994), **Vacuum Methods in Electron Microscopy**, Portland,
- J. I. Goldstein, Newbury, Echlin, Joy, Fiori and Lifshin, (1981). **Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis**, Plenum,
- J.A. Chandler, (1977). **X-Ray Microanalysis in the Electron Microscope**, North-Holland,
- D. Chescoe and P.J. Goodhew, (1990). **The Operation of Transmission and Scanning Electron Microscopes**, Royal Microscopical Society .
- L. Reimer, (1984). **Transmission Electron Microscopy**, Springer-Verlag,
- A.J. Garratt-Reed and D.C. Bell, (2001). **Electron-Dispersive X-Ray Analysis in the Electron Microscope**, Microscopy Handbooks 49, BIOS Scientific Publishers.
- D.B. Williams and C.B. Carter, (1996). **Transmission Electron Microscopy**, Plenum Press.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
--	----------	------------

Forma de Evaluación	Examen final	20%
	Trabajos de investigación	20%
	Prácticas de laboratorio	40%
	Exposiciones	20%
	Total	