

CARACTERIZACION DE MATERIALES

DATOS GENERALES

Tipo de crédito	Tipo de asignatura	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Obligatoria de Maestría (orientaciones MR & TDM)	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular, los datos escolares de la asignatura son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Total de créditos (RGEP)
1	16	3	2	4	8

OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de presentar los fundamentos teóricos de diversas técnicas analíticas usadas para caracterizar a los materiales, utilizando los principios básicos, y así entender la operación de los instrumentos y equipos asociados a estas técnicas, así como el ajuste óptimo de sus parámetros de operación, para finalmente presentar la aplicación práctica de estas técnicas

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye de manera directa al logro de las siguientes competencias profesionales del perfil de egreso del programa:

Competencia	Descripción de la competencia
Dominio de su área o disciplina	Deberá implementar los conocimientos básicos para la materia acerca de su profesión.
Lectura y comprensión de textos técnicos y científicos	Deberá utilizar distintos textos técnicos y científicos para investigar términos nuevos y relacionados con la materia
Capacidad para identificar, formular y resolver problemas	Tendrá la capacidad para identificar, formular y solucionar problemas por medio de los conocimientos adquiridos en la materia.
Capacidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería para la solución de problemas	Resolver problemas implementando los nuevos conocimientos adquiridos.

PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se describe la planeación general del proceso de aprendizaje:

No.	Nombre de la Unidad o Fase	Resultados de aprendizaje específicos	Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
1	<p>1. Difracción de rayos X</p> <p>1.1 Producción y propiedades de los rayos X. 1.1.1. Origen. Espectro continuo y espectro característico. 1.1.2. Absorción y fluorescencia. 1.1.3. Fuentes para generar rayos X. 1.1.4. Producción de radiación monocromática. 1.1.5. Uso de rayos X para análisis estructurales.</p> <p>1.2 Teoría de difracción. 1.2.1. Dispersión de rayos X por electrones, átomos y celdas. 1.2.2. Ley de Bragg. 1.2.3. Aproximaciones experimentales a la difracción de rayos X 1.2.4. Intensidad de picos de difracción y factores que la afectan. 1.2.5. Cálculo de factor de estructura y patrones de difracción.</p> <p>1.3 Métodos experimentales. 1.3.1. Preparación de muestras 1.3.2. Métodos de cámara. 1.3.3. Difractómetro de polvo. 1.3.4. Adquisición de datos de difracción.</p> <p>1.4 Aplicaciones. 1.4.1. Determinación de parámetros de red y estructura cristalina. 1.4.2. Análisis cualitativo y cuantitativo de fases cristalinas.</p> <p>1.5 Prácticas de laboratorio asociadas al tema 1.</p>	<p>Conocer y analizar conceptos sobre el tema de rayos x, así como métodos para el calculo de problemas y métodos experimentales.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>
2	<p>2. Microscopia óptica y análisis cuantitativo de microestructuras</p> <p>2.1. Preparación metalográfica de muestras (optativo). 2.2. Microscopía óptica. 2.3. Métodos cuantitativos y análisis de imagen. 2.4. Prácticas de laboratorio asociadas al tema</p>	<p>conocer métodos cuantitativos sobre la microscopia</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>
3	<p>3. Microscopia electrónica de barrido y microanálisis</p> <p>3.1. Interacción haz de electrones-muestra. 3.1.1. Dispersión elástica e inelástica. 3.1.2. Electrones secundarios, retro dispersados y Auger. 3.1.3. Rayos X característicos. 3.1.4. Volumen de interacción</p> <p>3.2. Microscopio electrónico de barrido (MEB). 3.2.1. Componentes principales de un MEB.</p>	<p>Analizar la dispersión de energía, rayos x y conocer nuevos conceptos sobre la microscopia y el microanálisis</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>



	<p>3.2.2. Cañón de electrones, sistema de lentes, detectores.</p> <p>3.2.3. Proceso de formación de la imagen.</p> <p>3.2.4. Condiciones de operación y limitaciones.</p> <p>3.3. Microanálisis con rayos X.</p> <p>3.3.1. Espectrómetro de dispersión de energía de rayos X (EDX)</p> <p>3.3.2. Espectrómetro de longitud de onda de rayos X (WDX).</p> <p>3.3.3. Comparación entre EDX y WDX.</p> <p>3.3.4. Análisis químico cualitativo con EDX y WDX.</p> <p>3.3.5. Análisis químico cuantitativo con EDX y WDX. Método ZAF.</p> <p>3.3.6. Introducción a difracción de electrones retro dispersados (EBSD).</p> <p>3.4. Prácticas de laboratorio asociadas al tema 3.</p>		
4	<p>4. Microscopía electrónica de transmisión (TEM)</p> <p>4.1. Componentes principales de un TEM.</p> <p>4.2. Mecanismo de formación de la imagen.</p> <p>4.3. Difracción de electrones.</p> <p>4.4. Prácticas de laboratorio asociadas al tema 4.</p>	<p>Analizar y aprender los nuevos conocimientos sobre la microscopía electrónica de transmisión.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>
5	<p>5. Técnicas espectroscopias</p> <p>5.1. Técnicas de identificación básicas en los materiales.</p> <p>5.2. Concepto y tipos de técnicas espectroscópicas.</p> <p>5.3. Espectrometría de absorción atómica.</p> <p>5.4. Espectroscopia infrarroja.</p> <p>5.5. Espectrometría de masas.</p> <p>5.6. Espectroscopia Raman.</p> <p>5.7. Espectroscopia de electrones Auger.</p> <p>5.8. Prácticas de laboratorio asociadas a las diversas técnicas espectroscópicas.</p>	<p>Aprender y utilizar nuevas técnicas de espectroscopia.</p>	<p>Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, desarrollo de ejemplos y análisis de mecanismos en clase por parte del profesor.</p>

EVALUACIÓN

A continuación, se muestra las condiciones de las evaluaciones parciales.

No.	Momento de evaluación	Método de evaluación y valor para la evaluación parcial	Ponderación para evaluación final
1	Semanas 5, 10, 16	• Tres exámenes parciales por escrito en clase.	33%
2	Semanas 1 a 16	• Tareas a lo largo de todo el curso.	33%
3	Semanas 3 a 16	• Proyecto a desarrollar a lo largo de todo el curso.	33%

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Introduction to X-ray Powder Diffractometry Ron Jenkins y Robert L. Snyder John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- X-Ray Diffraction, A Practical Approach C. Suryanarayana y M. Grant Norton Plenum Press, 1998
- Elements of X-ray Diffraction, Third Edition B.D. Cullity y S.R. Stock Prentice Hall, Inc., 2001.
- Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, Third Edition, Joseph I. Goldstein, Dale E. Newbury, David C. Joy, Charles Lyman, Patrick Echlin, Eric Lifshin, Linda Sawyer, y Joseph Michael Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003
- Principles and Practice of Variable Pressure/Environmental Scanning Electron Microscopy (VP-ESEM), Debbie J. Stokes Wiley, 2008.
- Electron Backscatter Diffraction in Materials Science, 2nd Edition. Adam J. Schwartz, Mukul Kumar, Brent L. Adams, David P. Field Springer
- Materials Characterization ASM Handbook, Volume 10 ASM International, 1992
- Practical Guide to Image Analysis ASM International, 2000
- Transmission Electron Microscopy David B. Williams y C. Barry Carter Plenum Press, 1996
- Practical Electron Microscopy in Materials Science, Part 1 a 4 J. W. Edington Macmillan Press LTD, 1974.
- Electron Microscopy of Materials, an Introduction Manfred Von Heimendahl Academic Press, 1980
- Analytical Techniques in Materials Conservation Stuart Bárbara John Wiley & Sons, Ltd, 2008.
- Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications Stuart Bárbara John Wiley & Sons, Ltd, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Principles and Practice of Variable Pressure/Environmental Scanning Electron Microscopy (VP-ESEM), Debbie J. Stokes Wiley, 2008.
- Electron Backscatter Diffraction in Materials Science, 2nd Edition. Adam J. Schwartz, Mukul Kumar, Brent L. Adams, David P. Field Springer
- Materials Characterization ASM Handbook, Volume 10 ASM International, 1992
- Practical Guide to Image Analysis ASM International, 2000

RECURSOS DIGITALES

Bibliotecas digitales de la UASLP con acceso a bases de datos científicas.

REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder cursar esta asignatura, es necesario:

- No hay ningún requisito

INTEROPERABILIDAD

Esta asignatura es compartida con los siguientes programas de posgrado:

- El curso es tanto para el programa de maestría en ingeniería mecánica como para el doctorado en ingeniería mecánica.



OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Esta asignatura puede ser acreditada a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Esta asignatura puede ser acreditada a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 20
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 1

ELABORADORES Y REVISORES

- **Elaboró:** Dra. Sandra Luz Rodríguez Reyna
- **Revisó:**
- **Fecha última de Revisión Curricular:** Septiembre 2022