



6.3 ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN I: CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla	 ENES JURIQUILLA					
Plan de Estudios de la Licenciatura en Tecnología Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial							
Programa de estudios de la asignatura Caracterización de Materiales							
Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas			
	6	8	Eje de formación	Profundización			
			Área de profundización	Ciencia e Ingeniería de Materiales			
			Etapas de formación	Intermedia			
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T () P () T/P (X)		
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E (X) Optativo E ()			Horas			
				Semana	Semestre		
				Teóricas	2	Teóricas	32
				Prácticas	4	Prácticas	64
				Total	6	Total	96
Seriación							
Ninguna (X)							
Obligatoria ()							
Asignatura antecedente							
Asignatura subsecuente							
Indicativa ()							
Asignatura antecedente							
Asignatura subsecuente							

Objetivos generales:

El alumnado al finalizar el curso podrá distinguir las causas por las que los materiales presentan propiedades y comportamientos diferentes, mediante el uso de los principios y técnicas para su caracterización.

Objetivos específicos:

1. Proporcionar una introducción a la caracterización de materiales y su importancia.
2. Discutir diferentes técnicas de caracterización y su uso.
3. Entender los principios y aplicación de la espectroscopia de Infrarrojo por Transformada de Fourier y Raman
4. Describir las propiedades y comportamiento de los rayos X y su uso en materiales.
5. Comprender los elementos básicos de operación y uso de la microscopia de electrones (SEM y TEM)
6. Discernir la relación entre los principios físicos que rigen la estructura y la constitución de los materiales y sus propiedades mecánicas

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de la caracterización de materiales	0	6
2	Espectroscopia vibracional – Análisis por FTIR y Raman	4	10
3	Análisis estructural por difracción de rayos X	8	12
4	Imagen en la microescala por microscopia de electrones	8	12
5	Análisis composicional por Espectroscopia de dispersión de energía (EDS)	4	12
6	Métodos experimentales para el análisis de propiedades mecánicas en materiales	8	12
Subtotal		32	64
Total		96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Fundamentos de la caracterización de materiales 1.1. Tipos de técnicas de caracterización de materiales 1.2. Selección del método de caracterización
2	Espectroscopia vibracional – Análisis por FTIR y Raman 2.1. Introducción a la espectroscopia vibracional 2.2. Antecedentes teóricos de espectroscopia infrarroja y Raman 2.3. Transformadas de Fourier 2.4. Componentes del espectrómetro de infrarrojo y Raman 2.5. Interpretación del espectro vibracional 2.6. Técnicas de espectroscopia infrarroja y Raman 2.7. Medición por espectroscopia infrarroja y Raman, y aplicaciones en materiales
3	Análisis estructural por difracción de rayos X 3.1. Fundamentos de estructura cristalina, cristalografía y difracción 3.2. Principios de difracción de rayos X 3.3. Geometría de cristales 3.4. Difracción de muestras policristalinas y determinación de la estructura cristalina 3.5 Análisis de polvos por difracción de rayos X
4	Imagen en la microescala por microscopia de electrones 4.1. Introducción a la microscopia de barrido y de transmisión de electrones. Principios



	4.2. Óptica de electrones 4.3. Interacciones de electrones-espécimen 4.4 Teoría de dispersión y difracción 4.5. Formación de imágenes e interpretación 4.6. Preparación de muestras para el análisis por SEM y TEM 4.6. Ejemplos de medición de materiales		
5	Análisis composicional por Espectroscopia de dispersión de energía (EDS) 5.1 Mediciones espectrales de rayos X – WDS y EDS 5.2. Análisis cualitativo y cuantitativo 5.3. Imagen de composición		
6	Métodos experimentales para el análisis de propiedades mecánicas en materiales 6.1 Principio y aplicación de técnicas básicas para la caracterización de las propiedades mecánicas de los materiales. 6.2 Preparación de las muestras 6.3 Interpretación de los resultados		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clases	(X)
Prácticas de campo	()	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	()	Otras (especificar)	()
Código de conducta			
La conducta del profesorado y alumnado del curso será acorde con los principios y valores especificados en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México aprobado el 1 de julio del 2015 por el Consejo Universitario, en especial en lo referente a la integridad y honestidad académica. “La integridad y la honestidad académica implican: Citar las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u obras artísticas que se empleen en el trabajo universitario, y no sustraer o tomar la información generada por otros o por sí mismo sin señalar la cita correspondiente u obtener su consentimiento y acuerdo. No falsificar, alterar, manipular, fabricar, inventar o fingir la autenticidad de datos, resultados, imágenes o información en los trabajos académicos, proyectos de investigación, exámenes, ensayos, informes, reportes, tesis, audiencias, procedimientos de orden disciplinario o en cualquier documento inherente a la vida académica universitaria” (Gaceta UNAM, 30 de julio 2015).			
Perfil Profesiográfico			
Título o Grado	Deberá contar con licenciatura o posgrado en física aplicada, tecnología, ingeniería mecánica, de materiales, química, o bien alguna otra afin del área de las Ciencias Físico Matemáticas y las Ingenierías.		
Experiencia docente	Con experiencia docente en licenciatura y/o en posgrado, preferentemente de tres años impartiendo la asignatura u otra relacionada en el nivel superior.		

Otra característica	Preferentemente, académica/o de la UNAM de tiempo completo o asignatura con formación en el área de competencia y/o con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.
<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crankovic, G. M. Mills, K. & Whan, R. E. (2019). Materials Characterization (Vol. 10). ASM Handbook Committee. • Goldstein, J. I. Newbury, D. E. Michael, J. R. Ritchie, N. W. M. et al. (2018). Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Springer. Fourth Edition. • Leng, Y. (2013). Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods. 2nd Edition. Wiley-VCH. • Smith, B. C. (2011). Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy. 2nd Edition. CRC Press Taylor & Francis Group. • Vandenabeele, P. (2013). Practical Raman Spectroscopy. An introduction. 1st Edition. John Wiley & Sons. • Waseda, Y. Matsubara, E. & Shinoda, K. (2011). X-Ray Diffraction Crystallography: Introduction, Examples and Solved Problems. Springer. • Williams, D. B. & Carter, C.B. (2009). Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science (4 Vol set). 2nd Edition. Plenum Press. New York. 	
<p>Bibliografía complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brandon, D. & Kaplan, W. (2008). Microstructural Characterization of Materials. 2nd Edition. John Wiley and Sons. • Brundle, C. R. Evans, C. A. & Wilson, S. (1992). Encyclopedia of Materials Characterization, Surfaces, Interfaces, Thin Films. Butterworth-Heinemann, Boston, USA. • Goldstein, J. I. Newbury, D. E. Echlin, P. Joy, D. C. et al. (1992). Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. A text for biologists, materials scientists, and geologist. Second Edition. Plenum Press. New York. • Grant Norton, M. (1998). X-Ray Diffraction: A Practical Approach. Springer. • Jenkins, R. & Snyder, R. L. (1996). Introduction to x-ray powder diffractometry, Chemical Analysis. A series of monographs on Analytical Chemistry and its Applications. 1st Edition. Editor J.D. Winefordner. Wiley-Interscience Publication, Vol. 138. Pethrick, R. A. (2007). Polymer Structure Characterization: From Nano to Macro Organization. RSC Publishing. United Kingdom. • Stamm, M. (2008). Polymer Surfaces and Interfaces: Characterization, Modification and Applications. First Edition. Springer. Germany. 	