

<b>Unidad Académica</b>				<b>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas</b>			
<b>Programa Educativo</b>				<b>Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje</b> ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO, CROMATOGRÁFICO, TÉRMICO Y MORFOLÓGICO DE POLÍMEROS				<b>Eje de formación</b>			
				X	Metodológico		Investigación
<b>Elaboró</b> Dra. Marisol Güizado Rodríguez				<b>Elaboración</b>			<b>Octubre 2019</b>
				<b>Revisión y actualización</b>			<b>Octubre 2019</b>
<b>Clave</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b>		<b>Modalidad</b>
<b>TS009</b>	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
<b>Presentación</b>							
<b>Propósito</b> Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el análisis espectroscópico, cromatográfico, térmico, y morfológico de polímeros							
<b>Objetivo</b> Estudiar los fundamentos y las aplicaciones de las técnicas fisicoquímicas empleadas para caracterizar polímeros como son Resonancia Magnética Nuclear (NMR), Infrarrojo de Transformada de Fourier (FT-IR), Ultravioleta-visible (UV-vis), Difracción de Rayos X (XRD), Cromatografía de Permeación en Gel (GPC), Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), Análisis Termogravimétrico (TGA), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Microscopía de Fuerza Atómica (AFM) entre otras							

<b>Perfil del profesor</b> Doctor en Ciencias, en Química, Polímeros o áreas afines.
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</b>
<b>Competencias genéricas</b>
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
<b>Competencias específicas</b>

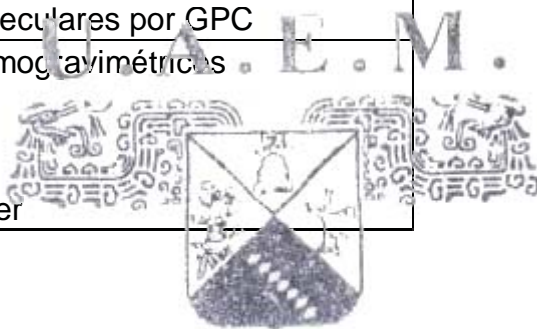


( ) Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.

( X ) Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.

**Contenidos**

Bloques	Temas
1. Polímeros	1.1 Definición y características 1.2 Clasificaciones 1.3 Métodos de caracterización 1.4 Aplicaciones
2. Resonancia Magnética Nuclear (NMR)	2.1 Principios 2.2 Parámetros espectrales 2.3 Análisis en una dimensión 2.4 Análisis multidimensional 2.5 Estudios en macromoléculas
3. Ultravioleta-visible	3.1 El espectro electromagnético 3.2 Transiciones electrónicas 3.3 Absorciones características 3.4 Análisis de espectros de polímeros
4. Infrarrojo de Transformada de Fourier	4.1 Regiones espectrales y tipos de vibraciones de enlace 4.2 Grupos de absorción característicos 4.3 Interpretación de espectros 4.4 Instrumentación y preparación de muestras
5. Difracción de Rayos X (XRD)	5.1 Historia de los rayos X 5.2 Fundamentos de la Difracción de R-X 5.3 Cristalografía y Ley de Bragg 5.4 Identificación de fases cristalinas 5.4 Análisis de difractogramas
6. Cromatografía de Permeación en Gel (GPC)	6.1 Definición y tipos de cromatografía 6.2 Aspectos instrumentales: tipos de columnas, gradientes, detectores 6.3 Cromatografía de líquidos de alta eficiencia (HPLC) 6.4 Análisis de pesos moleculares por GPC
7. Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) y Análisis Termogravimétrico (TGA)	7.1 Tipos de métodos termogravimétricos 7.2 Definiciones 7.3 Instrumentación 7.4 Aplicaciones 7.5 Ejercicios para resolver



<p>8. Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Microscopía de la Fuerza (AFM) y Microscopía de Transmisión Electrónica (TEM)</p>	<p>8.1 Generalidades de la microscopía 8.2 Fundamentos y diferencias entre las microscopías 8.3 Preparación de las muestras 8.4 Tipos de análisis</p>										
<p><b>Estrategias de enseñanza</b> Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida</p>											
<p><b>Bibliografía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. B. Seymour, "Introducción a la Química de los Polímeros", 2da. reimpresión, editorial Reverté, S. A., 2002.</li> <li>• M. I. Esteban, "Técnicas de caracterización de polímeros", Ed. UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009.</li> <li>• J. Areizaga, "Polímeros", Ed. Síntesis, 2002.</li> <li>• I. Katime, C. Cesteros, "Química Física Macromolecular (T. II): Soluciones y Estado Sólido", Ed. Universidad del País Vasco, 2002.</li> <li>• A. U. Yeregui, "Polímeros Conductores. Su papel en un desarrollo energético sostenible". Ed. Reverté, 2012.</li> <li>• F. W. Billmeyer, Jr. "Ciencia de los Polímeros". Ed. Reverté, 1975, reimpresión 2004.</li> <li>• R. M. Silverstein y F. X. Webster, "Spectrometric Identification of Organic Compounds", 6ta. edición, John Wiley and Sons, Inc., 1998.</li> <li>• H. Friebolin, "Basic One- and Two-dimensional NMR Spectroscopy", 2ª edición ampliada, VCH, 1993.</li> <li>• D. C. Harris, "Análisis químico cuantitativo", 3ra edición, Reverté, 2007.</li> <li>• D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler y S. R. Crouch, "Química Analítica", 7ta. edición, McGraw Hill, 2001.</li> <li>• D. A. Skoog, F. J. Holler y T. A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", 5ta. edición, 2001.</li> <li>• D. R. Askeland, W. J. Wright, "Ciencia e Ingeniería de los materiales", 7ta edición, CENGAGE Learning, 2017.</li> <li>• W. D. Callister, Jr. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los materiales", 3ra Edición, Editorial Reverté, S. A. 2012.</li> <li>• R. L. Shriner, C. K. F. Hermann, T. C. Morrill, D. Y. Curtin, R. C. Fuson, "Identificación sistemática de compuestos orgánicos", 2da edición, Limusa Wiley, 2013.</li> </ul>											
<p style="text-align: center;"><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:</p> <table border="1" data-bbox="175 1661 1455 1856"> <tr> <td>Tareas y búsqueda en la literatura</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones y participación en clase</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Resolución de ejercicios y problemas</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Exámenes escritos</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Asistencia</td> <td>Obligatoria 80 % para derecho a calificación.</td> </tr> </table>		Tareas y búsqueda en la literatura	10%	Exposiciones y participación en clase	10%	Resolución de ejercicios y problemas	20%	Exámenes escritos	60%	Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.
Tareas y búsqueda en la literatura	10%										
Exposiciones y participación en clase	10%										
Resolución de ejercicios y problemas	20%										
Exámenes escritos	60%										
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.										