

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Doctorado en Materiales y Nanociencia**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Espectroscopía Óptica de Nanomateriales</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
<b>Justificación</b>
<p>La caracterización óptica de materiales mediante técnicas espectroscópicas es ampliamente utilizada, ya que es posible determinar parámetros electroópticos de manera rápida, sin mucha preparación y sin destruir la muestra. Propiedades relacionadas con la composición química, estructura cristalina, morfología, características superficiales, dopaje, entre otras, pueden ser estudiadas mediante técnicas espectroscópicas, para lo cual es necesario con profundizar en el entendimiento de la interacción de la luz con la materia.</p> <p>Este curso está enfocado a: revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas y eléctricas de los materiales, presentar la técnicas espectroscópicas que pueden ser utilizadas para el estudio de dichas propiedades y a identificar los cambios que se observan en los espectros cuando se caracterizan materiales nanoestructurados.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas y eléctricas de los materiales.</li><li>• Identificar las técnicas espectroscópicas que pueden ser utilizadas para el estudio de las propiedades electroópticas.</li><li>• Identificar los cambios que se observan en los espectros cuando se caracterizan materiales nanoestructurados.</li></ul>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Introducción a la espectroscopia óptica
<b>Objetivos particulares</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas en los materiales</li><li>• Identificar los fenómenos ópticos que surgen en la interacción de la radiación electromagnética con los materiales</li></ul>
<b>Temas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Estructura atómica</li><li>2. Estructura molecular</li><li>3. Radiación electromagnética y su interacción con átomos y moléculas</li><li>4. Propiedades ópticas de los materiales</li></ol>

<b>UNIDAD 2</b>
Técnicas espectroscópicas
<b>Objetivos particulares</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los fundamentos físicos e identificar el instrumental necesario para las técnicas de espectroscopia óptica.</li> <li>• Identificar las ventajas y limitantes de las técnicas espectroscópicas y los materiales en donde es posible utilizarse.</li> </ul>
<b>Temas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos físicos e Instrumentación</li> <li>2. Espectroscopia de absorción UV-Vis</li> <li>3. Espectroscopia de emisión: fluorescencia, fotoluminiscencia y electroluminiscencia</li> <li>4. Espectroscopia de infrarrojo</li> <li>5. Espectroscopia Raman</li> <li>6. Espectroscopia óptica resuelta en el tiempo</li> </ol>

<b>UNIDAD 3</b>
Propiedades ópticas de nanomateriales
<b>Objetivos particulares</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar las propiedades ópticas de semiconductores, óxidos metálicos y metálicos nanoestructurados.</li> </ul>
<b>Temas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espectroscopía óptica de nanomateriales semiconductores</li> <li>2. Espectroscopía óptica de nanomateriales basados en óxidos metálicos</li> <li>3. Espectroscopía óptica de nanomateriales metálicos</li> </ol>

<b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>
<p>El desarrollo de esta experiencia educativa se realizará bajo un esquema de revisión de los fundamentos teóricos en clases presenciales, investigación documental en sesiones no presenciales y la realización de alguna practicas experimentales en el laboratorio.</p>

<b>EQUIPO NECESARIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón, plumones y borrador</li> <li>• Proyector de video y equipo de computo</li> <li>• Instrumentos de óptica: espectrómetro, sensores ópticos, láseres, mesa óptica.</li> <li>• Microscopio Raman</li> <li>• Espectrómetro de absorción/transmisión UV-Vis</li> <li>• Software para análisis de datos</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jin Zhong Zhang, Optical properties and spectroscopy of nanomaterials, 1a Ed., World Scientific Publishing, USA, 2009.
2. Sune Svanberg, Atomic and molecular spectroscopy: basic aspects and practical applications, 3a Ed., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
3. J. Michael Hollas, Modern spectroscopy, 4a Ed. John Wiley & Sons Ltd, England, 2004.
4. Muhammad Akhyar Farrukh, Advanced Aspects of Spectroscopy, 1a Ed., ISBN 978-953-51-0715-6, DOI: 10.5772/2757, InTech, 2012.
5. Theophile Theophanides, infrared Spectroscopy - Materials Science, Engineering and Technology, 1a Ed., ISBN 978-953-51-0537-4, DOI: 10.5772/2055, InTech, 2012.
6. Yang Leng, Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, 2a Ed., ISBN: 978-3-527-33463-6, WILEY-VCH, 2013.
7. Sam Zhang, Nanostructured Thin Films and Coatings: Functional Properties, 1a Ed., ISBN 9781420093957, CRC Press, 2010.
8. Rohit P. Prasankumar y Antoinette J. Taylor, Optical Techniques for Solid-State Materials Characterization, 1a Ed., ISBN 9781439815373, CRC Press, 2011.
9. Leah Bergman y Jeanne L. McHale, Handbook of Luminescent Semiconductor Materials, 1a Ed., ISBN 9781439834671, CRC Press, 2011.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.azonano.com/book-reviews-index.aspx> (24-enero-2023)

## Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento teórico	Escrita	Examen	50
Conocimiento experimental	Práctica	Reporte técnico	50
Total			100