UNIVERSIDAD VERACRUZANA
(Maestría en Ciencias en Micro y Nnaosistemas)

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Espectroscopía Óptica de Nanomateriales

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La caracterización óptica de materiales mediante técnicas espectroscopicas es ampliamente utilizada, ya que es posible determinar parametros electro-opticos de manera rápida, sin mucha preparación y sin destruir la muestra. Propiedades realacionadas con la composición química, el tamo, la forma, las caracteristicas superficiales, dopaje, interacción con el ambiente, etre otras, pueden ser estudiadas mediante técnicas espectroscopicas, para lo cual es necesario con profundizar en el entedimiento de la interacción de la luz con la materia. Este curso esta enfocado a: revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas y electricas de los materiales, presentar la tecnicas espectroscopicas 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
• Revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas y electricas de los materiales, • Presentar la tecnicas espectroscopicas que pueden ser utilizadas para el estudio de las propiedades electro-ópticas • Identificar los cambios que se observan en los espectros cuando se caracterizan materiales nanoestructurados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción a la espectroscopía óptica
Objetivos particulares
• Revisar los fundamentos físicos de las propiedades ópticas en los materiales • Identificar los fenómenos ópticos que surgen en la interación de la radiación electromanética con los materiales
Temas
1.1 Estructura atómica

1.2 Estructura molecular 1.3 Radiación electromagnética y su interacción con átomos y moléculas 1.4 Propiedades ópticas de los materiales

UNIDAD 2
Técnicas espectroscópicas
Objetivos particulares
• Revisar los fundamentos físicos e identificar el instrumental necesario para las técnicas de espectroscopía óptica • Identificar las ventajas y limitantes de las técnicas espectroscópicas y los materiales en donde es posible utilizarse.
Temas
2.1 Fundamentos físicos e Instrumentación 2.2 Espectroscopía de absorción UV-Vis 2.3 Espectroscopía de emisión: fluorescencia, fotoluminiscencia y electroluminicencia 2.4 Espectroscopia de infrarojo 2.5 Espectroscopia Raman 2.6 Espectroscopia óptica resuelta en el tiempo

UNIDAD 3
Propiedades ópticas de nanomateriales semiconductores
Objetivos particulares
• Revisar las propiedades ópticas de nanoestructuras semiconductoras que pueden ser estudiadas mediante las técnicas espectroscópicas.
Temas
3.1 Conceptos básicos de semiconductores 3.2 Densidad de estados y niveles de energía 3.3 Estructura electrónica y propiedades electrónicas 3.4 Propiedades ópticas de nanomateriales semiconductores

UNIDAD 4
Propiedades ópticas de nanomateriales de óxidos metálicos
Objetivos particulares
• Revisar las propiedades ópticas de nanoestructuras de óxidos metálicos que pueden ser estudiadas mediante las técnicas espectroscópicas.
Temas

4.1 Absorción óptica
4.2 Emisión óptica
4.3 Propiedades ópticas de óxidos metálicos dopados y sensibilizados
4.4 Luminiscencia por procesos de up-conversion

UNIDAD 5
Propiedades ópticas de nanomateriales metálicos
Objetivos particulares
• Revisar las propiedades ópticas de nanoestructuras metálicas que pueden ser estudiadas mediante las técnicas espectroscópicas.
Temas
5.1 Absorción fuerte 5.2 Resonancia de plasmónes superficiales (SPR) 5.3 Correlación entre estructura y SPR 5.4 Dispersión Raman mejorada por la superficie (SERS) 5.5 Aplicaciones

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

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 de óptica.

EQUIPO NECESARIO

- Proyector de video
- Pizarron
- Intrumentos de óptica: espectrometro, sensores ópticos, laseres, mesa óptica.
- Microscopio Raman
- Software para análisis de datos

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:)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN		
SUMATIVA		
Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Examen escrito Reporte de Investigación Exposición de investigación	50% 30% 20%
	Total	100%