UNIVERSIDAD VERACRUZANA
(Maestría en Ciencias en Micro y Nanosistemas)

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Nanomecánica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
En la escala de nanómetros es necesario estudiar y caracterizar el comportamiento mecánico de átomos individuales, sistemas de escala atómica y nanoestructuras en respuesta a varios tipos de fuerzas y condiciones de carga. La instrumentación es muy importantte para la caracterización de las propiedades mecánicas de las nanoestructuras. La nanoindentación es una de las principales técnicas de caracterización de las propiedades nanomecánicas. En estas técnicas, se incluyen las principales fuentes de error provocados por los esfuerzos residuales, efectos ambientales, anisotropía y efectos de sustrato. Además, la nanoidentación es fundamental para el estudio de transformaciones de fase en semiconductores, fráctura en materiales frágiles y propiedades mecanicas en materiales biológicos.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Revisar las propiedades mecánicas de nanoestructuras y sus principales técnicas de caracterización.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Propiedades mecánicas
Objetivos particulares
• Analizar las principales propiedades mecánicas de películas delgadas y superficies sólidas del orden de nanómetros.
Temas
1.1 Introducción de nanomecánica 1.2 Clasificación de nano-robots 1.3 Instrumentación 1.4 Microscopio de Fuerza Atómica (AFM)

1.5 Microscopio Electrónico de Barrido 1.6 Nanoindentación 1.7 Técnicas Complementarias 1.8 Métodos acústicos 1.9 Métodos de imágenes 1.10 Análisis de datos 1.11 Modos de deformación 1.12 Multicapas

UNIDAD 2
Simulación por computadora de nanoindentación
Objetivos particulares
• Aprender técnicas de simulación por computadora para la predicción del comportamiento mecánico de películas nanométricas.
Temas
2.1 Introducción simulación por computadora 2.2 Modelos numéricos 2.3 Modelos numéricos para nanoindentantación 2.4 Modelos numéricos para fricción y lubricación

UNIDAD 3
Propiedades mecánicas de nanoestructuras
Objetivos particulares
• Identificar las principales propiedades mecánicas de nanoestructuras usadas en dispositivos de sistemas nanoelectromecánicos (NEMS).
Temas
3.1 Introducción de propiedades mecánicas 3.2 Técnicas experimentales 3.3 Restricciones de manipulación de nano-robots 3.4 Modelado de manipulación de nano-robots 3.5 Simulación numérica de manipulación de nano-robots 3.6 Diseño de sistemas de control de nano-robots

UNIDAD 4
Recolección de energía aplicada a nano-robótica
Objetivos particulares
• Conocer los principales procesos de recolección de energía aplciadas a nanorobots.
Temas
4.1 Introducción de sistemas de recolección de energía

4.2 Clasificación de sistemas de recolección de energía
4.3 Diseño y modelado de fuentes de recolección de energía
4.4 Simulación numérica de fuentes de recolección de energía
4.5 Aplicaciones de nano-robots con fuentes alternas de energía

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 proyectos de investigación de nano-robots usando nanociencia.

EQUIPO NECESARIO

- Proyector de video
- Pizarrón
- Base de datos de artículos de investigación.
- Software de simulación numérica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Constantinos Mavroidis y Antoine Ferreira, Nanorobotics: Current Approaches and Techniques, Springer, 2013.
2. Selected Topics in Micro/Nano-Robotics for Biomedical Applications
3. Challa S.S.R. Kumar, Josef Hormes y Carola Leushner, Nanofabrication Towards Biomedical Applications: Techniques, Tools, Applications, and Impact, Wiley-VCH, 2005.
4. Waqar Ahmed, Mark J. Jackson, Emerging Nanotechnologies for Manufacturing, 2nd edición, Elsevier, 2015.
5. Sergey Edward Lyshevski, MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures, CRC Press, 2001

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

https://singularityhub.com/2016/05/16/nanorobots-where-we-are-today-and-why-their-future-has-amazing-potential/ (11 febrero 2017)
http://www.nanorobotdesign.com/ (11 febrero 2017)
http://www.tecnologianano.com/nanorobots/ (11 febrero 2917)
https://leelab.engineering.osu.edu/micro-nanomachining (11 de febrero 2017)
https://www.ralspace.stfc.ac.uk/Pages/CNC-Nano-Machining.aspx (11 de febrero

2017)
http://namis.iis.u-tokyo.ac.jp/core-partners/c10 (11 de febrero 2017)

Otros Materiales de Consulta:

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