

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Materiales y Nanociencia

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Fabricación de Micro y Nanodispositivos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El desarrollo de micro y nanodispositivos necesita de procesos de fabricación confiables con diferentes materiales como silicio, grafeno, metales y nanotubos de carbono, entre otros. Para que los micro y nanodispositivos puedan terminar en productos comerciales es fundamental desarrollar procesos de fabricación con ambientes controlados. Estos procesos de fabricación incluyen micro /nanocompuestos y micro/nanomateriales cuyas propiedades físicas y mecánicas son diferentes con respecto a estructuras macroscópicas. Estas propiedades deben ser determinadas con micro y nanoestructuras de prueba y sistemas de censado.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Conocer los principales procesos de fabricación de las estructuras de micro y nanodispositivos considerando materiales de silicio, grafeno, nanotubos de carbono y polímeros.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Fundamentos de microfabricación
Objetivos particulares
Revisar los principales procesos de fabricación de microdispositivos.
Temas
<ul style="list-style-type: none">▪ Introducción de procesos básicos de microfabricación▪ Litografía o Técnicas de grabado▪ Micromaquinado superficial▪ Micromaquinado de volumen▪ LIGA

UNIDAD 2
Técnicas no litográficas para nanoestructuras
Objetivos particulares
Conocer las principales técnicas no-litográficas para nanoestructuras de superficies y películas delgadas

Temas
2.1 Introducción de técnicas no-litográficas
2.2 Nanoestructuras
2.3 Auto-ensamble de nanoestructuras
2.4 Nanoestructuras inducidas por campo eléctrico
2.5 Nanoestructuras inducidas por láser
2.5 Mecanismos de crecimiento sólido-líquido-vapor

UNIDAD 3
Procesos de nanomaquinado
Objetivos particulares
Aprender las principales etapas de los procesos de nanomaquinado.
Temas
3.1 Introducción de nanomaquinado
3.2 Base teórica de nanomaquinado
3.3 Procesos de fabricación de nanomaquinado
3.4 comparación de micro y nanomaquinado

UNIDAD 4
Aplicaciones de micro y nanoestructuras
Objetivos particulares
Identificar aplicaciones de micro y nanoestructuras fabricadas con diferentes procesos de fabricación
Temas
4.1 Micro y nanocanales
4.2 Micro y nanobombas
4.3 Micro y nanoválvulas
4.4 Micro y nanorobots
4.5 Micro y nanomecanismos

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 procesos de fabricación de micro y nanodispositivos.

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyector de video ▪ Pizarrón ▪ Base de datos de artículos de investigación. ▪ Software de layout de micro y nanodispositivos

BIBLIOGRAFÍA

1. Sergey Edward Lyshevski, Nano-and Microelectromechanical Systems: Fundamentals of Nano-and Microengineering, CRC Press, 2000.
2. Challa S.S.R. Kumar, Josef Hormes y Carola Leushner, Nanofabrication Towards Biomedical Applications: Techniques, Tools, Applications, and Impact, Wiley-VCH, 2005.
3. Mohamed Gad-el-Hak, MEMS: Design and Fabrication, Tylor & Francis, 2006.
4. Waqar Ahmed, Mark J. Jackson, Emerging Nanotechnologies for Manufacturing, "nd edición, Elsevier, 2015.
5. Constantinos Mavroidis y Antoine Ferreira, Nanorobotics: Current Approaches and Techniques, Springer, 2013.
6. Sergey Edward Lyshevski, MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures, CRC Press, 2001

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

https://leelab.engineering.osu.edu/micro-nanomachining	(11 febrero 2017)
https://www.ralspace.stfc.ac.uk/Pages/CNC-Nano-Machining.aspx	(11 febrero 2017)
http://namis.iis.u-tokyo.ac.jp/core-partners/c10	(11 febrero 2017)
https://www.fei.com/Materials-Science/NanoDevices/	(11 febrero 2017)
http://www.nanogune.eu/nanodevices	(11 febrero 2017)
http://www.rug.nl/research/zernike/physics-of-nanodevices/	(11 febrero 2017)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Examen final	Instrumento de evaluación	Solución del examen	30 %
Proyecto final	Instrumento de evaluación	Reporte del proyecto	30 %
Investigación documental	Instrumento de evaluación	Reporte del manuscrito	20 %
Prácticas y problemas	Instrumento de evaluación	Reporte de solución de prácticas y problemas	20 %
Total			100 %