

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Ciencias en Micro y
Nanosistemas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
MODELADO DE MICRO Y NANODISPOSITIVOS

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El modelado del funcionamiento de micro y nanodispositivos usando métodos analíticos y numéricos son necesarios para predecir su respuesta ante diferentes variables físicas externas como temperatura, humedad, presión, campos magnéticos, radiación, entre otras. Mediante este modelado se puede obtener las dimensiones de las estructuras mecánicas, materiales y técnicas de sensado más adecuadas para los micro y nanodispositivos con aplicaciones en la industria militar, naval y espacial, telecomunicaciones, medicina, industria energética, entre otros. El modelado de micro y nanodispositivos incluirá métodos numéricos como elementos finitos y volúmenes finitos asistidos por computadora.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante realizará los modelos analíticos y numéricos para predecir el funcionamiento de micro y nanodispositivos bajo diferentes variables de operación como temperatura, humedad, presión, campos magnéticos, vibraciones entre otras.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción al modelado de micro y nanodispositivos
Objetivos particulares
Conocer los principales modelos analíticos y métodos numéricos para el modelado del funcionamiento de micro y nanodispositivos.
Temas
1.1 Introducción al modelado de micro y nanodispositivos. 1.2 Funcionamiento de micro y nanodispositivos. 1.3 Ecuaciones diferenciales parciales. 1.4 Métodos variacionales. 1.5 Método de elementos finitos. 1.6 Método de volúmenes finitos.

UNIDAD 2
Modelado de las estructuras de micro y nanodispositivos.

Objetivos particulares
Aprender las principales técnicas no-litográficas para nanoestructuras de superficies y películas delgadas.
Temas
2.1 Introducción de las propiedades de las estructuras. 2.2 Ejemplos de estructuras de micro y nanodispositivos. 2.3 Micro y nanovigas. 2.4 Micro y nanoresortes. 2.5 Micro y nanomembranas. 2.6 Micro y Nanoplacas.

UNIDAD 3
Modelado termo-elástico de micro y nanodispositivos.
Objetivos particulares
Aprender el modelado termo-elástico de micro y nanodispositivos usando métodos analíticos y numéricos.
Temas
3.1 Introducción de modelos termo-elásticos. 3.2 Modelado termo-elástico de micro y nanodispositivos. 3.3 Modelado termo-neumático de micro y nanodispositivos. 3.4 Modelado de termo-elástico de micro y nanoactuadores.

UNIDAD 4
Modelado electrostático-estructural.
Objetivos particulares
Conocer el modelado electrostático-estructural de micro y nanodispositivos usando métodos analíticos y numéricos.
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.

UNIDAD 5
Modelado electromagnético.
Objetivos particulares
Comprender los modelos electromagnético de micro y nanodispositivos usando métodos analíticos y numéricos.
Temas
5.1 Introducción de modelos electromagnéticos. 5.2 Micro y nanodispositivos con excitación electromagnética. 5.3 Modelos electromagnéticos de microdispositivos. 5.4 Modelos electromagnéticos de nanodispositivos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Analogías
Discusión de problemas
Informes
Problemarios
Modelado.
Simulación.
Lectura e interpretación de textos.
Estudios de caso.
Aprendizaje basado en problemas.
Elaboración de tareas

EQUIPO NECESARIO

Materiales didácticos:

Libros
Revistas científicas
Antologías
Artículos de investigación
Manual de prácticas
Pintarrón
Plumones
Borrador

Recursos didácticos:

Aula de cómputo
Software especializado
Proyector
Computadora
Internet
Biblioteca virtual
Eminus

BIBLIOGRAFÍA

1. John A. Pelesko y David H. Bernstein, Modeling MEMS and NEMS, Chapman & Hall CRC Press, 2003.
2. Ning Xi, Mingjun Zhang y Guangyong Li, Modeling and Control for Micro/Nano Devices and Systems, CRC Press, 2014.
3. Sarhan M. Musa, Computational Nanotechnology Modeling and Applications with Matlab, CRC Press, 2012.
4. Constantinos Mavroidis y Antoine Ferreira, Nanorobotics: Current Approaches and Techniques, Springer, 2013.
5. Sergey Edward Lyshevski, MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures, CRC Press, 2001.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.thermofisher.com/mx/es/home/materials-science.html> (15 septiembre 2020)

<http://www.nanogune.eu/nanodevices> (15 septiembre 2020)

<http://www.rug.nl/research/zernike/physics-of-nanodevices/> (15 septiembre 2020)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Exámenes.	Parcial.	Exámenes resueltos correctamente.	25%
Tareas.	Ejercicios prácticos relacionados con los temas.	Ejercicios resueltos correctamente y entregados en tiempo y forma.	50%
Proyectos.	Propuesta de modelado de micro y nanodispositivos.	Reportes técnicos entregados en tiempo y forma.	25%
Total			100%