

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Ciencias en Micro y
Nanosistemas

| DATOS GENERALES |
|------------------------|
| Nombre del Curso |
| MEMS Y NEMS |

| PRESENTACIÓN GENERAL |
|---|
| Justificación |
| <p>El desarrollo de los sistemas microelectromecánicos y nanoelectromecánicos y su aplicación en los campos de la medicina, militar, consumo, industria, entre otros, ha crecido considerablemente en los últimos años. Por ende, es necesario que los estudiantes y profesionales quienes desarrollen nuevos micro y nanosensores deban contar con una actualización comprensiva y una fuente de información detallada respecto a este campo. Esta Experiencia Educativa tiene como objetivo presentar al estudiante una cobertura general de los aspectos importantes de los sistemas microelectromecánicos y nanoelectromecánicos.</p> |

| OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO |
|--|
| <p>El objetivo de esta experiencia educativa es introducir las bases y aplicaciones de los sistemas de micro y nanoelectromecánicos.</p> |

| UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS |
|---|
|---|

| UNIDAD 1 |
|---|
| Medición de variables mecánicas |
| Objetivos particulares |
| <ul style="list-style-type: none">• Presentar los principios fundamentales de la transducción mecánica |
| Temas |
| 1.1 Piezoresistividad 1.2 Piezoelectricidad 1.3 Técnicas capacitivas 1.4 Técnicas ópticas 1.5 Resonadores 1.6 Actuadores |

| UNIDAD 2 |
|------------------------|
| Sensores de Presión |
| Objetivos particulares |

| |
|--|
| Presentar las características principales de los sensores de presión |
| Temas |
| 2.1 Sensores de presión basados en diafragma 2.2 Sensores de presión piezoresistivos 2.3 Sensores de presión capacitivos 2.4 Sensores de presión resonantes 2.5 Otras técnicas de sensado de presión 2.6 Micrófonos |

| |
|--|
| UNIDAD 3 |
| Sensores de Torque y Fuerza |
| Objetivos particulares |
| <ul style="list-style-type: none"> • Presentar las características principales de los sensores de torque y fuerza |
| Temas |
| 3.1 Dispositivos Resonantes 3.2 Dispositivos SAW 3.3 Dispositivos ópticos 3.4 Dispositivos capacitivos 3.5 Dispositivos magnéticos |

| |
|--|
| UNIDAD 4 |
| Sensores Inerciales |
| Objetivos particulares |
| <ul style="list-style-type: none"> • Presentar las características principales de los sensores inerciales |
| Temas |
| 4.1 Aplicaciones de sensores inerciales 4.2 Microacelerómetros 4.3 Parámetros de diseño de un acelerómetros 4.4 Microgiroscopios 4.5 Parámetros de diseño de microgiroscopios 4.6 Futuro de los sensores inerciales |

| |
|--|
| UNIDAD 5 |
| Sensores Resonantes |
| Objetivos particulares |
| <ul style="list-style-type: none"> • Presentar las características principales de los sensores resonantes |
| Temas |
| 5.1 Principios básicos <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Ecuación diferencial de microvigas 5.1.2 Análisis modal 5.1.3 Respuesta a carga axial 5.1.4 factor de calidad 5.1.5 Efectos no-lineales |

- 5.2 Mecanismos de excitación y detección
 - 5.2.1 Excitación electrostática y detección capacitiva
 - 5.2.2 Excitación y detección magnética
 - 5.2.3 Excitación y detección piezoeléctrica
 - 5.2.4 Excitación electrotérmica y detección piezoresistiva
 - 5.2.5 Excitación opto-térmica y detección óptica
- 5.3 Aplicaciones

UNIDAD 6

Recolección de energía aplicada a nano-robótica

Objetivos particulares

- Conocer los principales procesos de recolección de energía aplicadas a nanorobots.

Temas

- 6.1 Introducción de sistemas de recolección de energía
- 6.2 Clasificación de sistemas de recolección de energía
- 6.3 Diseño y modelado de fuentes de recolección de energía
- 6.4 Simulación numérica de fuentes de recolección de energía
- 6.5 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

6. Harmeet Bhugra, Gianluca Piazza, Piezoelectric MEMS Resonators, Springer, 2017

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 2017)
<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)
<http://www.cmm.org.mx/index.php/microsistemas/tecnologia-mems> (17 de febrero 2017)

Otros Materiales de Consulta:

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