

## PROGRAMA DE ESTUDIO

## DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERIA EN NANOTECNOLOGIA

OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO: **Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, servicios de formación de profesionistas capaces de aportar soluciones adecuadas a los problemas científicos y tecnológicos que se presentan cada día en la industria y centros de investigación, mediante la formación de profesionales en el área de la nanotecnología.**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MICRO Y BIOSENSORES

CLAVE DE LA ASIGNATURA: MIB-ES

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA: El alumno sera capaz de desarrollar y seleccionar microsensores y biosensores de acuerdo a sus características, para aplicaciones como elementos de entrada en un nanosistema.

TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE: 90 Hrs

FECHA DE EMISIÓN: Sep-18

UNIVERSIDADES PARTICIPANTES: Universidad Politécnica del Valle de México; Universidad Politécnica de Sinaloa; Universidad Politécnica de Tapachula

## CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN

## ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

## EVALUACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS SUGERIDAS		ESPACIO DE APRENDIZAJE				MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS				EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN	
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO			PRÁCTICA	TEÓRICA		PRÁCTICA		TÉCNICA		INSTRUMENTO
												Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial			
<b>UNIDAD I. ANTECEDENTES "INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS INTEGRADOS"</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Reconocer los principales eventos que dieron origen al desarrollo de la microelectrónica y a la miniaturización de dispositivos electrónicos. *Entender el funcionamiento de los sistemas electromecánicos. *Relacionar los diferentes sistemas y características que constituyen a un MEM y un NEM. Así como conocer los materiales de los cuales están constituidos.	EC: Desarrollo de cuadros sinópticos y mapas conceptuales para conocer y aprender la integración de sistemas mecánicos y electrónicos, ED: Lecturas complementarias relacionadas con los temas. EP: Entrega de un reporte sobre los conocimientos vistos al término de esta unidad.	parte del facilitador sobre sistemas integrados, explicación acerca de las nuevas tecnologías. Preguntas insertadas, ilustraciones y gráficas de las metodologías analizadas.	1.- Instrucción Programada. 2.-Experiencia estructurada. 3.- Resolución de problemas. 4.-Ejercitación	X	X			N/A	Pizarrón, Plumones, Diapositivas	Proyector, Laptop	10	3	0	0	Diagnóstica Formativa Sumativa	Cuestionario. Guía de observación para práctica Lista de cotejo para problemario. Rúbricas de evaluación y examen.	
<b>UNIDAD II. MICRO-NANO FABRICACIÓN</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Explicar los fundamentos de la micro-fabricación por adición de una película delgada y/o substracción de partes. *Identificar las principales técnicas para la nanofabricación.	EC: Presentación de cuestionarios y evaluaciones escritas u orales en clase, mostrar algún video sobre las técnicas de micro-nano fabricación. EP: Entregar tabla comparativa de las diferentes técnicas de fabricación	Exposición por parte del facilitador sobre las principales técnicas de nanofabricación. Preguntas insertadas, ilustraciones y gráficas de las metodologías analizadas.	1.- Instrucción Programada. 2.-Experiencia estructurada. 3.- Resolución de problemas. 4.-Ejercitación	X	X			N/A	Pizarrón, Plumones, Diapositivas	Proyector, Laptop	10	3	2	0	Diagnóstica Formativa Sumativa	Cuestionario. Guía de observación para práctica Lista de cotejo para problemario. Rúbricas de evaluación y examen.	
<b>UNIDAD III. ELABORACIÓN Y SÍNTESIS DE NEMS/MEMS.</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Clasificar nano y micro dispositivos móviles. * Identificar micro acelerómetros como microdispositivos micro electromecánicos.	EC: Estudio de los principios de las diferentes técnicas para la síntesis. ED. Lectura comentada de artículos. EP. Entrega de una tabla de las diferentes técnicas.	Exposición por parte del facilitador sobre la elaboración y síntesis de NEMS/MEMS. Retroalimentación utilizando cuadros sinópticos, exposiciones, esquemas.	1.- Instrucción Programada. 2.-Experiencia estructurada. 3.- Resolución de problemas. 4.-Ejercitación	X	X			N/A	Pizarrón, Plumones, Diapositivas	Proyector, Laptop	10	5	2	0	Diagnóstica Formativa Sumativa	Cuestionario. Guía de observación para práctica Lista de cotejo para problemario. Rúbricas de evaluación y examen.	
<b>UNIDAD IV. MODELADO DE NEMS/MEMS.</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Resolver diferentes modelos, mediante análisis y simulación para NEMS/MEMS. *Aplicar la mecánica del medio continuo, dinámica molecular, teoría de shrodinger, teoría de funcionales de la densidad al modelado de NEMS/MEMS. * Identificar los distintos modelos para los microsistemas mecánicos (estructuras elásticas), termicas, etc.	EC: Entender el fundonamiento teórico de NEMS/MEMS mediante el modelado análisis y simulación. ED1. Lectura de artículos comentados en clase. ED2. Realizar una simulación utilizando COMSOL. EP. Reporte del modelado de un sistema.	Exposición por parte del facilitador. Estudio del modelo físico-matemático. Simulación con software especializado. (COMSOL, ANSYS). Metodología para la determinación de propiedades.	1.- Instrucción Programada. 2.-Experiencia estructurada. 3.- Resolución de problemas. 4.-Ejercitación	X	X			N/A	Pizarrón, Plumones, Diapositivas	Proyector, Laptop	14	2	5	2	Diagnóstica Formativa Sumativa	Cuestionario. Guía de observación para práctica Lista de cotejo para problemario. Rúbricas de evaluación y examen.	

<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS</b>	
TÍTULO:	Introduction to Nanoscale Science and Technology
AUTOR:	Ventra, Massimiliano, Evoy, Stephane, Heflin, James R.
AÑO:	2004
EDITORIAL O REFERENCIA:	Kluwer Academic Publishers
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	Boston, 2004
ISBN O REGISTRO:	978-1-4020-7757-9
TÍTULO:	Modeling MEMS and NEMS
AUTOR:	John A. Pelesko, David H. Bernstein
AÑO:	2003
EDITORIAL O REFERENCIA:	Chapman & Hall/CRC Press
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	2003
ISBN O REGISTRO:	978-158488306-7
TÍTULO:	Microfabrication AND Nanomanufacturing
AUTOR:	Mark J. Jackson
AÑO:	2006
EDITORIAL O REFERENCIA:	CRC Press
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	USA, 2006
ISBN O REGISTRO:	978-082472431-3
TÍTULO:	Nano- and Micro-Electromechanical Systems: Fundamentals of Nano- and Microengineering, Second Edition
AUTOR:	Sergey Edward Lyshevski
AÑO:	2005
EDITORIAL O REFERENCIA:	CRC Press
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	2005
ISBN O REGISTRO:	978-084932838-1
TÍTULO:	Principles and Applications of NanoMEMS Physics
AUTOR:	Santos, Hector
AÑO:	2005
EDITORIAL O REFERENCIA:	Springer Press

LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	Holanda, 2005
ISBN O REGISTRO:	978-0-387-25834-8
TÍTULO:	
AUTOR:	
AÑO:	
EDITORIAL O REFERENCIA:	
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN	
ISBN O REGISTRO:	