

PROGRAMA DE ASIGNATURA

DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	MAESTRIA EN CIENCIAS EN MICRO Y NANOTECNOLOGÍAS
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Al final del curso los estudiantes contarán con las habilidades para diseñar, analizar, aplicar y optimizar procesos micro y nanotecnológicos.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	MANUFACTURA DE MEMS Y NEMS
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	MMN
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	Conocer, diseñar MEMS y NEMS basados en las tecnologías actuales de manufactura y síntesis.
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	75
FECHA DE EMISIÓN:	18 de junio de 2021
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica del Valle de México

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE										EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TECNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS				TÉCNICA	INSTRUMENTO	
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TEÓRICA		PRÁCTICA				
					Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial										
UNIDAD-I Introducción - la nueva tendencia en ingeniería y ciencia: micro y nano sistemas.	Al completar la unidad aprendizaje, el alumno conocerá los siguientes: 1.1 Definición de sistema, dispositivos, actuadores y estructuras microelectromecánicas. 1.2 Descripción general de los sistemas micro y nano electromecánicos. 1.3 Analogías Biología y Biosistemas. 1.4 Aplicaciones de sistemas micro y nano electromecánicos. 1.5 Sistemas Micro y Nano electromecánicos. 1.6 Paradigmas sinérgicos en MEMS. 1.7 Arquitecturas MEMS y NEMS. 1.8 Introducción a la Micro	ED1. Lecturas comentadas EC1. Retroalimentación de ideas mediante cuadros sinópticos y cuestionario	Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen.	El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y e investigaciones indicadas por el profesor(a).	X	No aplica		X	X	Proyector	No aplica	7	0	8	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de observación.	
UNIDAD-II Leyes De Escalamiento, Actuadores, Potencia Y Dispositivos Miniaturizados.	Al completar la unidad aprendizaje, el alumno conocerá los siguientes: 2.1 Leyes de Escalamiento Enfoque matemático para escalar. 2.3 Ejemplos de Escalamiento 2.4 Desglose de las leyes de escalamiento. 2.5 Actuadores 2.6 Actuadores Eléctricos, electrostáticos, piezoeléctricos, acústicos, microfluidicos, inducción magnética, térmicos etc. 2.7 Potencia en dispositivos miniaturizados. 2.8 Potencia en MEMS/NEMS 2.9 Baterías, Celdas Solares, condensadores, motores de combustión, celdas de energía solar.	ED1. Lecturas comentadas EC1. Retroalimentación de ideas mediante cuadros sinópticos y cuestionario	Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen.	El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y e investigaciones indicadas por el profesor(a).	X	No aplica		X	X	Proyector	No aplica	7	0	8	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de observación.	

UNIDAD-III Fundamentos De Micro Y Nano Fabricación.	aprendizaje, el alumno conocerá los siguientes: 3.1 Introducción y descripción de los procesos básicos. 3.2 Comparación de la fabricación no basada en litografía (tradicional) y basada en litografía (no tradicional). 3.3 Naturaleza como guía de Ingeniería: Biomimética. 3.4 Nanotecnología: Enfoques de fabricación: top-down y bottom-up. 3.5 Micro Fabricación y Micro maquinado de CI, Micro estructuras y Micro dispositivos. 3.6 Materiales y procesos seleccionados para MEMS y NEMS. 3.7 Tecnologías de Micro fabricación. 3.8 Micro maquinado a granel. 3.9 Micro maquinado de superficie. 3.10 Tecnología de relación	ED1. Lecturas comentadas EC1. Retroalimentación de ideas mediante cuadros sinópticos y cuestionario	Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen.	El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).	X	No aplica		X	X	Proyector	No aplica	7	0	8	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de observación.	
UNIDAD-IV Diseño Y Síntesis De MEMS y NEMS	Al completar la unidad aprendizaje, el alumno conocerá los siguientes: 4.1 Clasificación y Síntesis de micro dispositivos de movimiento MEMS. 4.2 Dispositivos microelectromecánicos 4.3 Algoritmos aplicados a la síntesis de micro sistemas. 4.4 Sistemas Nano electromecánicos. 4.5 Empaquetado, Ensamblado y autoensamblado. 4.6 Metrología y Modelado de MEMS/NEMS.	ED1. Desempeño en el desarrollo de la práctica de laboratorio. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. EC1. Cuestionario	Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen.	El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).	X	X		X	X	Proyector	No aplica	7	0	8	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de observación.	
UNIDAD-V Bio MEMS/NEMS	Al completar la unidad aprendizaje, el alumno conocerá los siguientes: 5.1 Dispositivos Microfluidicos y componentes para bio MEMS/NEMS. 5.2 Dispositivos miniaturizados para extracción de muestras, concentraciones y tecnologías de procesamiento 5.3 relacionadas con la extracción de muestras. 5.4 Dispositivos Bio MEMS/NEMS en manipulación celular: Citometría de microflujo y sus aplicaciones. 5.5 Dispositivos BioMEMS/NEMS para proteómica 5.6 Análisis farmacéutico utilizando Bio MEMS/NEMS	ED1. Desempeño en el desarrollo de la práctica de laboratorio. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. EC1. Cuestionario	Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen.	El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).	X	X		X	X	Proyector	No aplica	15	0	0	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de observación.	

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

1. Sergey Edward Lyshevski (2002) MEMS and NEMS. Systems, Devices, and Structures; CRC Press. ISBN-13: 978-0849312625.
2. Madou, Marc J. (2011) From MEMS to Bio-MEMS and Bio-NEMS: Manufacturing Techniques and Applications. CRC Press; ISBN-13: 978-1420055160.
3. Steve P. Beeby, Graham Ensel, Michael Kraft (2004) MEMS Mechanical Sensors (Artech House microelectromechanical system series). Artech House. ISBN-13:978-1630812768.
4. Sergey Edward Lyshevski, Second Edition-C (2005) Nano- and Micro-Electromechanical Systems. Fundamentals of Nano- and Microengineering (Nano- and Microscience, Engineering, Technology, and Medicine Series). CRC Press, ISBN-13: 978-0849328381.
5. Wanjun Wang, Steven A. Soper (2006) Bio-MEMS Technologies and Applications. CRC Press; ISBN-13: 978-0849335327.
6. Deborah Munro (2019) DIY MEMS. Fabricating Microelectromechanical Systems in Open Use Labs. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-33073-6.