



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física Aplicada

ÁREA: OPTATIVAS

ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: JUNIO DE 2017



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>Licenciatura</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Física Aplicada</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Introducción a la Nanotecnología</i>
Ubicación:	<i>Formativo</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>Estado Sólido I o Ciencia de Materiales I, Nanoestructuras</i>
Asignaturas Consecuentes:	<i>S/C</i>

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Claudia Mendoza Barrera, Martha Palomino Ovando.</i>
Fecha de diseño:	<i>Junio de 2017</i>
Fecha de la última actualización:	
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	<i>7 de Julio de 2017</i>



Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>El programa se adecuó en el marco de la actualización curricular del plan 2016.</i>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Física</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado</i>
Experiencia docente:	<i>2 años</i>
Experiencia profesional:	<i>2 años</i>

5. PROPÓSITO

La Ingeniería con precisión atómica (APT) o Nanotecnología, se refiere a un grupo de tecnologías que permite controlar la estructura de la materia a escala nanométrica ($1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$), para producir nuevos materiales y dispositivos con propiedades físico-químicas únicas. Este curso interdisciplinario introducirá al estudiante a algunas de las diversas áreas en desarrollo de la nanotecnología, iniciando con una sección de las técnicas más empleadas en la caracterización de nanomateriales, un repaso de los tipos de nanoestructuras de diversas dimensiones, métodos de micro y nanofabricación, sistemas micro y nanomecánicos, microfluidica y sus aplicaciones en sistemas Lab-on-a-Chip, nanobiotecnología y nanomedicina, así como una sección de aspectos medioambientales y éticos del uso de la nanotecnología.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:

Conocerá las formas de nanoestructuras y sus rutas de fabricación y caracterización.

Desarrollará habilidades de búsqueda de información en investigación de frontera en el área de nanociencia y nanotecnología.

Reconocerá y explicará problemas relacionados con nanociencia y nanotecnología en forma teórica y experimental haciendo uso de los instrumentos apropiados de laboratorio, computacionales o matemáticos.

Demostrará hábitos de trabajo sistemático, persistente, ordenado e innovador que toda actividad científica o docente requiere.



7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Introducción	Definiciones. ¿Por qué Nano?. Aplicaciones en diferentes áreas.	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Nanotechnology, CP Poole Jr, F.J. Owens, Wiley Interscience • Springer Handbook of Nanotechnology, Ed. Bharat Bhushan, Springer (Alemania), 2004 • Nanotechnology, Günter Schmid (Ed), Wiley-VCH (USA), 2008
2. Nanomateriales	Aproximaciones químicas para la síntesis de materiales nanoestructurados. Dispositivos de estado sólido. Nanotubos de carbono. Nanoalambres. Otros materiales nanoestructurados.	<ul style="list-style-type: none"> • Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, G. Cao, ICP, London, 2004 • Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, ed. A. S. Edelstein and R. C. Cammarata, IoP (UK), 1998 • Introduction to Nanotechnology, CP Poole Jr, F.J. Owens, Wiley Interscience • Springer Handbook of Nanotechnology, Ed. Bharat Bhushan, Springer (Alemania), 2004
3. Micro y nanofabricación	Técnicas básicas. Técnicas de fabricación de MEMS. Técnicas de Nanofabricación. Técnicas de impresión para micro y nanofabricación.	<ul style="list-style-type: none"> • Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, G. Cao, ICP, London, 2004 • Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, ed. A. S. Edelstein and R. C. Cammarata, IoP (UK), 1998 • Introduction to Nanotechnology, CP Poole Jr, F.J. Owens, Wiley Interscience • Artículos selectos de investigación.
4. MEMS/NEMS	MEMS y sus aplicaciones. NEMS y sus aplicaciones. Aproximaciones presentes y futuras.	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Nanotechnology, CP Poole Jr, F.J. Owens, Wiley Interscience • Springer Handbook of Nanotechnology, Ed. Bharat Bhushan, Springer (Alemania), 2004 • Nanotechnology, Günter Schmid (Ed), Wiley-VCH (USA), 2008 • Artículos selectos de investigación.
5. Microfluídica y Lab-on-a-Chip	Materiales para la fabricación de dispositivos microfluídicos. Micro y nanofabricación de celdas microfluídicas. Dispositivos activos. Dispositivos pasivos. Lab-on-a-Chips.	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Nanotechnology, CP Poole Jr, F.J. Owens, Wiley Interscience • Springer Handbook of Nanotechnology, Ed. Bharat Bhushan, Springer (Alemania), 2004 • Nanotechnology, Günter Schmid (Ed), Wiley-VCH (USA), 2008 • Artículos selectos de investigación.

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS



Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>El profesor utilizará en clase ejemplos físicos que involucren el concepto de la nanociencia para la fabricación de nanoestructuras y dispositivos basados en micro y nanotecnología.</i> • <i>El estudiante realizará problemas en ciencia básica y aplicada que involucren conceptos, mecanismos de síntesis y caracterización de nanoestructuras y fabricación de dispositivos micro y nanotecnológicos.</i> • <i>El profesor hará uso de videos para la observación directa de algunos fenómenos.</i> • <i>El profesor empleará bases de datos para la búsqueda de investigaciones recientes en los temas presentados.</i> • <i>El estudiante realizará un proyecto de investigación que involucre los conceptos que se desarrollan en clase. Trabjará con el profesor en la planeación, elaboración y desarrollo de su trabajo de investigación. El reporte lo presentará por escrito y realizará una presentación oral.</i> • <i>El estudiante presentará, en clase, sus ideas sobre los conceptos descritos y discutirá con sus pares su aplicación en el desarrollo de investigaciones descritas en artículos.</i> • <i>El estudiante realizará una investigación del estado del arte en nanociencia y nanotecnología que discutirá en clase.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Impresos (textos): libros, artículos de investigación, periódicos, documentos.</i> • <i>Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión.</i> • <i>El estudiante hará uso de recursos en multimedia para enriquecer los conocimientos adquiridos: cursos en línea, bases de datos y simuladores.</i>

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	<p>Afianzar hábitos de trabajo para el desarrollo de su profesión, como rigor científico, autoaprendizaje, compromiso y continuidad.</p> <p>Profundizar la tolerancia a su entorno social, aceptando la diversidad cultural, étnica y humana.</p> <p>Ubicará el desarrollo histórico del electromagnetismo y su repercusión sobre el conocimiento y control de la naturaleza, así como del desarrollo tecnológico resaltando su uso para el bien social.</p>
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	<p>Buscar, interpretar y utilizar adecuadamente la información científica, técnica y tecnológica a su alcance, incluyendo bases de datos y cursos en línea impartidos por otras universidades nacionales y extranjeras.</p> <p>Hacer uso de simuladores para observar experimentos relativos a la nanociencia y nanotecnología.</p>
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	<p>Razonar con lógica, expresarse con claridad y precisión sobre diversos conceptos de la física.</p> <p>Conocer, entender y saber manejar las bases teóricas de la física fundamental y sus estructuras lógicas.</p> <p>Construir los conceptos y sacar conclusiones a partir de la observación de fenómenos naturales relacionados con la nanociencia y la nanotecnología.</p>



Lengua Extranjera	Leer literatura y redactar presentaciones en inglés.
Innovación y Talento Universitario	Procurar involucrarse en algún laboratorio que desarrolle nanoestructuras
Educación para la Investigación	Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
▪ <i>Exámenes</i>	50
▪ <i>Tareas</i>	10
▪ <i>Desarrollo y presentación de un proyecto</i>	25
▪ <i>Discusión y presentación de un artículo de investigación</i>	15
Total	100%

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP.
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a examen.
Presentar todos los exámenes parciales obteniendo un promedio aprobatorio.
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario.
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE.