

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: NANOTECNOLOGIA						
Clave: QMT03			Ciclo Formativo: Básico () Profesional () Especializado (x)			
Fecha de elaboración: Marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (x) Híbrida ()
Semestre recomendado: 8				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: QI						
Conocimientos y habilidades previos: Conocer, Interpretar y aplicar conceptos básicos de física, química, matemáticas. Termodinámica, cinética, polímeros, cerámicos, compuestos, metales y biomateriales y semiconductores. Conocimiento en métodos de síntesis de materiales, técnicas de caracterización, la distribución del tamaño de partícula						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de nanotecnología se encuentra dentro de la etapa de énfasis del programa de Químico Industrial dentro de la línea terminal de materiales, por lo que el enfoque que se le hace es precisamente hacia los nanomateriales ha cobrado un auge importante. En esta se revisan las diferentes técnicas de preparación, análisis y caracterización de muestras y por lo que el estudiante podrá comprender las bases científicas que sustentan estas técnicas para poder interpretar resultados y manipular la materia a escalas nanométricas.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura le permitirá al egresado de Químico industrial poder participar en grupos interdisciplinarios donde se desarrollen procesos de investigación, desarrollo, diseño, evaluación de factibilidad e implementación de nuevos productos, procesos, materiales, dispositivos, sistemas y herramientas relacionados con la nanotecnología.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Maribel Osorio García Harumi Moreno Díaz	Emisión del documento.

4. OBJETIVO GENERAL

Analizar, evaluar, predecir y entender las diferentes respuestas mecánicas que pueden presentar los materiales desde el punto de vista nanométrico.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Habilidades para buscar y analizar la información. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de identificar, plantear y resolver problemas
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación Capacidad para organizar y planificar el tiempo	Compromiso con la preservación del medio ambiente Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Materiales nano-estructurados	1.1. Definición e Historia de la nanotecnología 1.2. Comparación de materiales y nano-materiales 1.3. Aplicaciones, alcances y proyecciones de la nanotecnología 1.4. Cristales nano-estructurados 1.5. Nano estructuras de desorden sólido 1.6. Materia prima en Nanotecnología (nanopartículas, nanofibras, nanoplatos, grafenos, fulerenos)
2	Síntesis de nanomateriales	2.1. Deposición de vapor químico 2.2. Molienda de atrición 2.3. Molienda de alta energía (simoloyer-spex) 2.4. Sol-gel 2.5. Hidrólisis 2.6. Condensación,



		2.7. Cooprecipitación 2.8. Hidrotermia 2.9. Crecimiento y electrodeposición 2.10. Crecimiento y aglomeración
3	Técnicas de caracterización	3.1 Nanometrología 3.2. Equipos con capacidad para observar a escalas nanométricas 3.3. Técnicas de caracterización 3.3.1. Microscopias electrónicas SEM y TEM 3.3.2. Difracción de rayos x
4	Nanopartículas	4.1 Introducción 4.2. Métodos de Síntesis 4.3 Nano-clúster metálico 4.4. Nano-partículas semiconductoras 4.6. Efectos biológicos de nanopartículas 4.7 Nano-estructuras del carbono 4.7.1 Moléculas de carbono 4.7.2 Clúster de carbono 4.7.3 Nanotubos de carbono 4.7.4. Aplicaciones de nanotubos de carbono 4.8. Auto ensamble y catálisis 4.8.1. Autoensamble (proteínas) 4.8.2. Catálisis 4.8.2.1. Tipos de catalizador, 4.8.2.2. área superficial de nanopartículas en materiales porosos 4.8.2.3. arcillas, coloides 4.9. Estructuras supramoleculares



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Materiales nano-estructurados		
Competencia de la unidad: Identificar las diferentes morfologías que presenta un material nanométrico		
Objetivo de la unidad Identificar las diferentes morfologías que presenta un material nanométrico		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definición e Historia de la nanotecnología Comparación de materiales y nano-materiales Aplicaciones, alcances y proyecciones de la nanotecnología, Cristales nano-estructurados Nano estructuras de desorden sólido, Materia prima en Nanotecnología (nanopartículas, nanofibras, nanoplatos, grafenos, fullerenos)	<ul style="list-style-type: none">• Ubicar a los nanomateriales en la historia• Identificar las diferentes morfologías que presenta un material nanométrico	<ul style="list-style-type: none">• Tenacidad• Respeto• Constancia• Disciplina
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Lluvias de ideas Aprendizaje basado en problemas	Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos Computadora personal Software	

Unidad 2: Síntesis de nanomateriales		
Competencia de la unidad: Identifica las metodologías aplicadas a la síntesis de nanomateriales para diversas aplicaciones.		
Objetivo de la unidad Identificar las metodologías aplicadas a la síntesis de nanomateriales para diversas aplicaciones.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Técnicas de síntesis de nanomateriales: Deposición de vapor químico, Molienda de atrición Y de alta energía (simoloyer-spex), Sol-gel, Hidrólisis, Condensación, Cooprecipitación, Hidrotermia, Crecimiento y	<ul style="list-style-type: none">• Identificar las metodologías para sintetizar diferentes materiales	<ul style="list-style-type: none">• Tenacidad• Respeto• Constancia• Disciplina



electrodeposición, Crecimiento y aglomeración		
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Lluvias de ideas Aprendizaje basado en problemas	Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos Computadora personal Software	

Unidad 3: Técnicas de caracterización		
Competencia de la unidad: Identificar las técnicas adecuadas para caracterizar cada material nanométrico con diferentes características		
Objetivo de la unidad Identificar las técnicas adecuadas para caracterizar cada material nanométrico con diferentes características		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Nanometrología, Equipos con capacidad para observar a escalas nanométricas Técnicas de caracterización: Microscopia SEM y TEM.	<ul style="list-style-type: none">Identificar las técnicas adecuadas para caracterizar cada material nanométrico con diferentes características	<ul style="list-style-type: none">TenacidadRespetoConstanciaDisciplina
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Lluvias de ideas Aprendizaje basado en problemas	Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos Computadora personal Software	

Unidad 4: Nanopartículas		
Competencia de la unidad: Identificar las nanopartículas de interés y su aplicación en diversas áreas.		
Objetivo de la unidad Identificar las nanopartículas de interés y su aplicación en diversas áreas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Métodos de Síntesis Nano-clúster metálico Nano-partículas semiconductoras Efectos biológicos de nanopartículas Nano-estructuras del carbono y	<ul style="list-style-type: none">Identificar las nanopartículas de interés y su aplicación en diversas áreas.	<ul style="list-style-type: none">TenacidadRespetoConstanciaDisciplina



aplicaciones. Auto ensamble y catálisis Estructuras supramoleculares		
Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Presentación del profesor• Lluvias de ideas• Aprendizaje basado en problemas	Recursos didácticos <ul style="list-style-type: none">• Proyector digital• Artículos científicos• Computadora personal• Software	

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Poole C. Owens P. (2007) *Introducción a la nanotecnología* Ed. Reverté

Guozhong Cao, (2004) *Nanostructures and nanomaterials* 2da. Edición
College Press

Bibliografía complementaria:

Booker R, (2011), *Nanotechnology for Dummies* John Wiley & Sons.

Theodore, L. (2005), *Nanotechnology enviromental Implications and solutions*
Ed. Wiley.

New Topics in Nanotechnology Research (2007) Ed. Matthew F. Ginobili.

Focus on Nanotube Research (2006) Ed. Delores A. Martin
Nanotechnology Research Advances Vernon B. King



Nanotechnology Research Collection (2009/2010). DVD edition James N. Ling Editor

Direcciones electrónicas sugeridas:

http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m6/Introduccion%20a%20los%20nanomateriales.pdf

<http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2013/06/01/los-cinco-nanomateriales-que-pueden-cambiar-el-mundo-5007/>

<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/nanomateriales.pdf>