



Centro Universitario de Tonalá

*D. Sánchez Valencia UB*

PROGRAMA DE ESTUDIOS					
<b>Nombre de la unidad de aprendizaje</b>					
Síntesis y caracterización de nanomateriales					
<b>Modalidad:</b>					
Presencial					
<b>Departamento:</b>					
Ciencias Básicas, Aplicadas e Ingenierías					
<b>Academia</b>					
Nanociencias					
<b>Área de Formación</b>					
Área de Formación Básica Particular					
Clave de la materia:	Nivel:	Prerrequisitos	Co-requisitos	Tipo de asignatura	Tipo de curso:
14240	Licenciatura	Física del estado sólido Química Inorgánica II Métodos Matemáticos III		Curso	C= curso
Hrs. /semestre	Horas semana	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor de créditos:
64	4	4	0	64	9

*Raul Garba Esc*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*José Bendo Alayo V.*

<b>Objetivo de la asignatura</b>
Conocer las variables más importantes a tomar en cuenta a fin de sintetizar nanomateriales con características determinadas. El alumno se familiariza con los métodos de síntesis de nanopartículas más empleados. Así mismo, se describen los principios básicos de los métodos para caracterizar los nanomateriales.
<b>Aportación de la asignatura al perfil de egreso</b>
La unidad de aprendizaje Síntesis y Caracterización de Nanomateriales contribuye al perfil del ingeniero a ampliar los conocimientos y habilidades que le permitan desarrollarse en el campo de la nanotecnología. Fomenta el aprendizaje de las bases teóricas que contribuyen a la comprensión de las variables que deben considerarse para obtener nanomateriales con propiedades determinadas. Establece también el conocimiento básico sobre las técnicas de caracterización más importantes utilizadas en el estudio de materiales nanométricos.
<b>Campo de aplicación profesional</b>
En cualquier industria en la que sea necesario mantener un control en la preparación de un material nanoestructurado. Así mismo, en cualquier industria en la que sea necesario la caracterización de dichos materiales.

*[Handwritten signature]*

*Alexander Al... Cta*



**Centro Universitario de Tonalá**  
**Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología**

**Perfil deseable del docente para impartir la asignatura**

El profesor que imparta la materia deberá tener formación profesional en el área de la Química, física o en materiales y contar con formación pedagógica a nivel de diplomado y/o maestría y ser capaz de:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes.
3. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.
4. Trabajar en equipo.
5. Participar en la gestión de la escuela.
6. Utilizar las nuevas tecnologías.
7. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.
8. Organizar la propia formación continua.
9. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.
10. Conocimiento del campo de la Nanotecnología, acreditándolo con lo menos el grado de Maestría en Ciencias

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN**

**OBJETIVO.** Familiarizar al alumno con las definiciones propias de la nanotecnología. Estudiar las cómo cambian diferentes propiedades de los materiales al modificar el tamaño.

- 1.1 Definiciones básicas
- 1.2 Átomos superficiales
- 1.3 Propiedades de los nanomateriales
- 1.4 Principales usos

**Referencias a fuentes de información básicas**

1. Donald R. Askeland (2012). Ciencia e Ingeniería de los Materiales (6ta edición). EUA: Thompson.
2. Rogers; Adams; Pennathur (2013). Nanotechnology-the whole story. EUA: CRC Press.

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Paul C. Hiemenz, Raj Rajagopalan (2016) Principles of Colloid and Surface Chemistry, (3<sup>rd</sup> Edition, Revised and Expanded), CRC Press  
Cao; Wang, (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application (2nd edition). EUA: World Scientific.

**UNIDAD 2: FISICOQUÍMICA DE SUPERFICIES**

**OBJETIVO.** ESTUDIAR EL EFECTO DE LA ENERGÍA SUPERFICIAL EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS NANOESTRUCTURAS. REVISAR LOS EFECTOS ATRACTIVOS Y REPULSIVOS ENTRE NANOPARTÍCULAS PARA CALCULAR SU ESTABILIDAD.

- 2.1 Energía de superficie
- 2.2 Estabilización electrostática
  - 2.2.1 Potencial eléctrico en la superficie de un sólido
  - 2.2.2 Fuerzas de Van der Vals
  - 2.2.3 Interacción entre dos partículas
- 2.3 Estabilización estérica

**Referencias a fuentes de información**

1. Paul C. Hiemenz, Raj Rajagopalan (2016) Principles of Colloid and Surface Chemistry, (3<sup>rd</sup> Edition, Revised and Expanded), CRC Press

José Benito Roldán V.

Rawl Garby Blam Deborah Leticia Ub.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* G2



Centro Universitario de Tonalá  
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología

2. Cao; Wang, (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application (2nd edition). EUA: World Scientific.

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek (2010) Nanomaterials, Nanotechnologies and Design, Elsevier.

**UNIDAD 3: NUCLEACIÓN Y CRECIMIENTO**

**OBJETIVO:** ESTUDIAR LA TERMODINÁMICA QUE HACE POSIBLE LA FORMACIÓN DE NANOPARTÍCULAS. ESTUDIAR TAMBIÉN LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO DE LAS MISMAS.

3.1 Nanopartículas a través de nucleación homogénea

3.1.1 Fundamentos de nucleación homogénea

3.2 Crecimiento del núcleo

3.3 Fundamentos de nucleación heterogénea

**Referencias a fuentes de información**

1. Donald R. Askeland (2012). Ciencia e Ingeniería de los Materiales (6ta edición). EUA: Thompson.

2. Cao; Wang, (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application (2nd edition). EUA: World Scientific.

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek (2010) Nanomaterials, Nanotechnologies and Design, Elsevier.

Katy Lu (2013) NANOPARTICULATE MATERIALS Synthesis, Characterization, and Processing. EUA: Wiley and Sons

**UNIDAD 4: MÉTODOS DE SÍNTESIS DE NANOMATERIALES**

**OBJETIVO:** Revisar y documentar los diferentes métodos de síntesis de nanomateriales.

4.1 Métodos de síntesis de nanomateriales de dimensión cero

4.2 Métodos de síntesis de nanomateriales de una y dos dimensiones

4.3 Métodos de síntesis de nanomateriales de tres dimensiones

**Referencias a fuentes de información**

1. Cao; Wang, (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application (2nd edition). EUA: World Scientific.

2. Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek (2010) Nanomaterials, Nanotechnologies and Design, Elsevier.

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Katy Lu (2013) NANOPARTICULATE MATERIALS Synthesis, Characterization, and Processing. EUA: Wiley and Sons

**UNIDAD 5: TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES**

**OBJETIVO:** Revisar y documentar diferentes técnicas de síntesis de caracterización de nanomateriales.

5.1 Microscopía de electrones transmitidos (TEM), de barrido de electrones (SEM) y Energía dispersiva de rayos X (EDX)

5.2 Microscopía de Fuerza Atómica (AFM)

5.3 Difracción de rayos X (XRD)

**Referencias a fuentes de información**

1. Cao; Wang, (2011). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application (2nd edition). EUA: World Scientific.

Jose Benito Relayo V.

Dibach Leticia VB

Carby Man

Raul

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

Alejandro M. Gtz



**Centro Universitario de Tonalá**  
**Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología**

Katy Lu (2013) NANOPARTICULATE MATERIALS Synthesis, Characterization, and Processing. EUA: Wiley and Sons

**Referencias a fuentes de información complementarias**

Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek (2010) Nanomaterials, Nanotechnologies and Design, Elsevier.

**Actividades de aprendizaje**

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario:

1. Haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías
2. Haber realizado las prácticas y entregado dicho documento.

**Material y ambiente del aprendizaje**

Pintarrón  
Cañón  
Plumones  
Prácticas de laboratorio

**Evaluación del aprendizaje**

Criterio de evaluación	Porcentaje
Examen departamental	30%
Exámenes parciales	30%
Tareas	20%
Prácticas de laboratorio	20%

**Participantes en la elaboración del programa**

Código	Nombre completo	Fecha de elaboración del programa
2708787	Raúl Garibay Alonso	Diciembre 2017
2624214	Eric Pulido Padilla	
2955343	Irán Fernando Hernández Ahuactzi	
2959781	Deborah Leticia Villaseñor Basulto	
2954614	Victor Romero Arellano	
2957182	María Guadalupe Pérez García	
2952793	Alberto Gutiérrez Becerra	
2959485	Lester Antonio Acevedo Montoya	
2957653	José Benito Pelayo Vázquez	
2960395	Alejandro Altamirano Gutiérrez	
	Héctor Hugo Alonso Cortez	

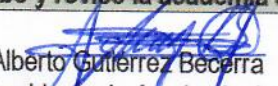
José Benito Pelayo V.

Deborah Leticia Villaseñor Basulto

Raúl Garibay Alonso

Alejandro Altamirano Gutiérrez

Centro Universitario de Tonalá  
Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología

Aprobó y revisó la academia de:	Fecha de aprobación	Fecha de próxima revisión
 Alberto Gutiérrez Becerra Presidente de Academia de Nanociencias	Enero 2018	Julio 2018

José Benito Pelayo V.



Alejandra M. Gtz



Raul Garbaje

Deborah Valencia VB