



Centro Universitario de Tonalá

Carlos Cuernavaca

PROGRAMA DE ESTUDIOS					
Nombre de la unidad de aprendizaje (nombre de la asignatura)					
Proyecto de estudio de propiedades físicas y químicas					
Modalidad:					
Presencial					
Departamento:					
Departamento de Ciencias Básicas, Aplicadas e Ingenierías					
Academia					
Fisicoquímica					
Área de Formación					
Especializante Obligatoria					
Clave de la materia:	Nivel:	Prerrequisitos	Co-requisitos	Tipo de asignatura	Tipo de curso:
111234	Licenciatura				C= curso
Hrs. /semestre	Horas semana	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor de créditos:
64	3	32	32	64	6

Objetivo de la asignatura
La Unidad de Aprendizaje de Proyecto de estudio de Propiedades Físicas y Químicas forma parte del área de formación especializante obligatoria de la carrera de Ingeniería en Nanotecnología, en ésta se introduce al alumno en el desarrollo de un proyecto de investigación, en el cual aplicará los conocimientos adquiridos de las áreas de formación básica común particular y obligatoria. De este modo el estudiante aplicará los conocimientos de química orgánica, química inorgánica, física clásica, física cuántica, nanofísica, nanomateriales y técnicas de síntesis y caracterización de compuestos. Esto ayudará al alumno a desarrollar las habilidades que le permitan llevar a cabo un proyecto de investigación en la síntesis, caracterización y análisis de nanomateriales.
Aportación de la asignatura al perfil de egreso
El egresado será competente en la síntesis, purificación y caracterización de nanomateriales. Tendrá habilidades para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, con sólidos conocimientos y habilidades desarrolladas en liderazgo, comunicación asertiva, toma de decisiones, trabajo en equipo, autoaprendizaje, dominio de una segunda lengua y manejo de herramientas, instrumentos y equipos de cómputo que permiten innovar en su desempeño universitario, su actitud es creativa, innovadora proactiva, de pensamiento crítico, de autodisciplina y colaboración, fundamentada en los valores de honestidad, lealtad, responsabilidad, perseverancia, ética profesional y social.
Campo de aplicación profesional
Realizar abstracción, análisis, síntesis, investigación y transferir conocimientos.

José Bando Salgado V.

Carajal Puentes Eco.

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

- Identificar, formular y resolver problemas con una visión sistémica.
- Organizar y planificar el uso del tiempo.
- Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Manejar las TIC para comunicarse, obtener datos y procesar información.
- Participar en grupos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Tomar decisiones, gestionar, negociar y tener espíritu de liderazgo.
- Dominar una segunda lengua.
- Innovar, formular y gestionar proyectos, tener iniciativa y espíritu emprendedor, preocupado por la calidad y la búsqueda del logro.
- Trabajar en forma autónoma.
- Tener compromiso social basado en la articulación de su ejercicio profesional con el desarrollo nacional, ser crítico y autocritico.
- Manifestar conciencia del impacto de las soluciones tecnológicas en el contexto social y en el medio ambiente, y actúa en consecuencia.
- Trabajar en forma responsable, profesional y ética.
- Respetar la diversidad y multiculturalidad.

Perfil deseable del docente para impartir la asignatura

- Preferentemente tener grado de Maestría o Doctorado en las áreas de las Ciencias Básicas o las Ingenierías.
- Dominio de conocimientos en la realización de proyectos de investigación aplicados a la ingeniería.
- Conocimientos y habilidades en la síntesis, purificación y caracterización de nanomateriales.
- Pertenencia, actualización, objetividad y pedagogía.
- Habilidades y destrezas: creatividad, motivación, adaptabilidad, paciencia, desarrollo y metodología.
- Actitudes: Responsabilidad, ética, congruencia, crítico, respeto, tolerancia, empatía y templanza.

UNIDAD 1 (TÍTULO DE LA UNIDAD)

OBJETIVO

- Introducción a los proyectos de Investigación en ingeniería**
- 1.1 Formulación y administración de proyectos
 - 1.2 Generalidades sobre ingeniería de procesos y operaciones
 - 1.3 Ingeniería de servicios
 - 1.4 Propuesta de proyecto
 - 1.5 Herramientas de calidad

Referencias a fuentes de información básicas

- 1.- Leland T. Blank. *Ingeniería económica* cuarta edición. McGraw-Hill Educación.

Carlos Guzmán

José Benito Peláez V.

D.M.

Carajal Pines 7ca.

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

- 2.- Render. *Principios de Administración de Operaciones*. Prentice (Pearson)
- 3.- Evans, James R. *Administración y Control de la Calidad*, Novena edición, Cengage/Thomson
- 4.- R. H. Sampieri. *Metodología de la investigación*, sexta edición, Mc Graw Hill Education.
- 5.-Kawata, S., & Cabrini, S. (2012). *Nanofabrication handbook*. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group.
- 6.-Chaughule, R. S., & Ramanujan, R. V. (2010). *Nanoparticles: synthesis, characterization and applications*. Stevenson Ranch, CA: American Scientific .
- 7.- M. Rouaud (2017). *Probability, Statistics and Estimation: Propagation of Uncertainties in Experimental Measurements*, English Edition, Creative Commons.

NPTel India government (cursos). Página en línea:
<http://nptel.ac.in/courses/118102003/1>

Referencias a fuentes de información complementarias

- 1.- Bartłomiej Kowalczyk, István Lagzi, Bartosz A. Grzybowski (2011). Nanoseparations: Strategies for size and/or shape-selective purification of nanoparticles. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 16, 135–148. doi:10.1016/j.cocis.2011.01.004
- 2.- Rodolfo Zanella (2012). Metodologías para la síntesis de nanopartículas: controlando forma y tamaño. *Mundo Nano*, 5(1). Visto en:
<http://revistas.unam.mx/index.php/nano/article/viewFile/45167/40717>
- 3.-Bhushan, B., Luo, D., Schricker, S. R., Sigmund, W., & Zauscher, S. (2014). *Handbook of nanomaterials properties*. Berlin: Springer Verlag.
- 5.-Vogel, U., Savolainen, K., & Wu, Q. (2014). *Handbook of nanosafety: measurement, exposure and toxicology*. San Diego: Elsevier Academic Press.

UNIDAD 2 (TITULO)

OBJETIVO

Síntesis y purificación del nanomaterial

En esta unidad el alumno realizará la síntesis de nanomateriales utilizando los principales métodos físicos (arriba hacia abajo) y químicos (abajo hacia arriba), con el fin de controlar la forma y el tamaño de la partícula. Así como también la purificación de estos materiales, utilizando métodos como centrifugación, precipitación, filtración, extracción, electroforesis, entre otros. En conjunto se recreará la generación de nanomateriales con el fin de que el alumno utilice los conocimientos vistos en otras materias y su propia forma de análisis para realizar cambios en la morfología o química de las nanopartículas.

Referencias a fuentes de información

- 1.- Leland T. Blank. *Ingeniería económica* cuarta edición. McGraw-Hill Educación.
- 2.- Render. *Principios de Administración de Operaciones*. Prentice (Pearson)
- 3.- Evans, James R. *Administración y Control de la Calidad*, Novena edición, Cengage/Thomson
- 4.- R. H. Sampieri. *Metodología de la investigación*, sexta edición, Mc Graw Hill Education.
- 5.-Kawata, S., & Cabrini, S. (2012). *Nanofabrication handbook*. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group.
- 6.-Chaughule, R. S., & Ramanujan, R. V. (2010). *Nanoparticles: synthesis, characterization and applications*. Stevenson Ranch, CA: American Scientific .

(Cursos) 
 de 
 José Benito Delgado V. 



DM. 


Canopal Paus Co.

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

7.- M. Rouaud (2017). Probability, Statistics and Estimation: Propagation of Uncertainties in Experimental Measurements, English Edition, Creative Commons.

NPTEL India government (cursos). Página en línea:
<http://nptel.ac.in/courses/118102003/1>

Referencias a fuentes de información complementarias

1.- Bartłomiej Kowalczyk, István Lagzi, Bartosz A. Grzybowski (2011). Nanoseparations: Strategies for size and/or shape-selective purification of nanoparticles. Current Opinion in Colloid & Interface Science, 16, 135–148. doi:10.1016/j.cocis.2011.01.004

2.- Rodolfo Zanella (2012). Metodologías para la síntesis de nanopartículas: controlando forma y tamaño. Mundo Nano, 5(1). Visto en:
<http://revistas.unam.mx/index.php/nano/article/viewFile/45167/40717>

3.-Bhushan, B., Luo, D., Schricker, S. R., Sigmund, W., & Zauscher, S. (2014). Handbook of nanomaterials properties. Berlin: Springer Verlag.

5.-Vogel, U., Savolainen, K., & Wu, Q. (2014). Handbook of nanosafety: measurement, exposure and toxicology. San Diego: Elsevier Academic Press.

UNIDAD 3 (TITULO)

OBJETIVO

Caracterización del nanomaterial

En esta unidad el alumno realizará la caracterización de diferentes parámetros:

- Tamaño de partícula y distribución de tamaños
- Caracterización química
- Concentración de partícula

Utilizando equipos como:

- Espectrómetro de infrarrojo cercano (UV-visible)
- Espectrofotómetro de infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR)
- Microscopio de fuerza atómica (AFM)

Al final el alumno podrá identificar el producto final de la síntesis y purificación realizada, y con ello realizar un análisis sobre el desempeño de su trabajo en el laboratorio.

Referencias a fuentes de información

1.- Leland T. Blank. *Ingeniería económica* cuarta edición. McGraw-Hill Educación.

2.- Render. *Principios de Administración de Operaciones*. Prentice (Pearson)

3.- Evans, James R. *Administración y Control de la Calidad*, Novena edición, Cengage/Thomson

4.- R. H. Sampieri. *Metodología de la investigación*, sexta edición, Mc Graw Hill Education.

5.-Kawata, S., & Cabrini, S. (2012). Nanofabrication handbook. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group.

6.-Chaughule, R. S., & Ramanujan, R. V. (2010). Nanoparticles: synthesis, characterization and applications. Stevenson Ranch, CA: American Scientific .

7.- M. Rouaud (2017). Probability, Statistics and Estimation: Propagation of Uncertainties in Experimental Measurements, English Edition, Creative Commons.

Carlos Gómez

José Bando Peláez U.

Copied from Doc.

D.M.

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

NPTEL India government (cursos). Página en línea:
<http://nptel.ac.in/courses/118102003/1>

Referencias a fuentes de información complementarias

- 1.- Bartłomiej Kowalczyk, István Lagzi, Bartosz A. Grzybowski (2011). Nanoseparations: Strategies for size and/or shape-selective purification of nanoparticles. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 16, 135–148. doi:10.1016/j.cocis.2011.01.004
- 2.- Rodolfo Zanella (2012). Metodologías para la síntesis de nanopartículas: controlando forma y tamaño. *Mundo Nano*, 5(1). Visto en: <http://revistas.unam.mx/index.php/nano/article/viewFile/45167/40717>
- 3.-Bhushan, B., Luo, D., Schricker, S. R., Sigmund, W., & Zauscher, S. (2014). *Handbook of nanomaterials properties*. Berlin: Springer Verlag.
- 5.-Vogel, U., Savolainen, K., & Wu, Q. (2014). *Handbook of nanosafety: measurement, exposure and toxicology*. San Diego: Elsevier Academic Press.

UNIDAD 4 (TÍTULO)

OBJETIVO

Análisis y presentación de resultados del proyecto de investigación

- 4.1 Propagación de errores
- 4.2 Análisis de resultados
- 4.3 Retroalimentación experimental
- 4.4 Reporte escrito. Este reporte de preferencia deberá de tener el formato de un artículo científico (Título, resumen, Introducción, resultados y discusión, sección experimental, conclusiones y bibliografía).

Referencias a fuentes de información

- 1.- Leland T. Blank. *Ingeniería económica* cuarta edición. McGraw-Hill Educación.
- 2.- Render. *Principios de Administración de Operaciones*. Prentice (Pearson)
- 3.- Evans, James R. *Administración y Control de la Calidad*, Novena edición, Cengage/Thomson
- 4.- R. H. Sampieri. *Metodología de la investigación*, sexta edición, Mc Graw Hill Education.
- 5.-Kawata, S., & Cabrini, S. (2012). *Nanofabrication handbook*. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group.
- 6.-Chaughule, R. S., & Ramanujan, R. V. (2010). *Nanoparticles: synthesis, characterization and applications*. Stevenson Ranch, CA: American Scientific .
- 7.- M. Rouaud (2017). *Probability, Statistics and Estimation: Propagation of Uncertainties in Experimental Measurements*, English Edition, Creative Commons.

NPTEL India government (cursos). Página en línea:
<http://nptel.ac.in/courses/118102003/1>

Referencias a fuentes de información complementarias

- 1.- Bartłomiej Kowalczyk, István Lagzi, Bartosz A. Grzybowski (2011). Nanoseparations: Strategies for size and/or shape-selective purification of nanoparticles. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 16, 135–148. doi:10.1016/j.cocis.2011.01.004
- 2.- Rodolfo Zanella (2012). Metodologías para la síntesis de nanopartículas: controlando forma y tamaño. *Mundo Nano*, 5(1). Visto en:

Carlos (X)man

José Benito Pelayo V.

Argemiro Ruiz

D.M.

Centro Universitario de Tonalá
Licenciatura en

<http://revistas.unam.mx/index.php/nano/article/viewFile/45167/40717>

3.-Bhushan, B., Luo, D., Schricker, S. R., Sigmund, W., & Zauscher, S. (2014). Handbook of nanomaterials properties. Berlin: Springer Verlag.

5.-Vogel, U., Savolainen, K., & Wu, Q. (2014). Handbook of nanosafety: measurement, exposure and toxicology. San Diego: Elsevier Academic Press.

Nancy Pérez Realta
2152992

Actividades de aprendizaje
Material y ambiente del aprendizaje

[Signature]

Evaluación del aprendizaje	
Criterio de evaluación	Porcentaje
Dos Exámenes parciales (unidades 1 y 4).	20%
Síntesis, purificación y caracterización del nanomaterial (unidades 2 y 3).	40%
Reporte escrito del proyecto	40%

José Benito Pelayo V.

Carlos Invernán

D.N.
[Signature]

Participantes en la elaboración del programa		
Código	Nombre completo	Fecha de elaboración del programa
2957653	<i>Dr. José Benito Pelayo Vázquez</i>	Nov 17
2957650	<i>Dr. Arturo Estrada Vargas</i>	
8612455	<i>Dr. Cástulo Ilhuicamina Martín del Campo Moreno.</i>	
2959781	<i>Mtra. Déborah Leticia Villaseñor Basulto</i>	
2952939	<i>Mtro. Juan José Gómez Vázquez</i>	

[Signature]

Aprobó y revisó la academia de:	Fecha de aprobación	Fecha de próxima revisión
Fisicoquímica	Dic 2017	Dic 18

David Morera

Arturo Estrada Vargas

Cástulo Ilhuicamina Martín del Campo

Agustín Ruiz To.
2951399.