

Nombre de la entidad:	DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Métodos de preparación de nanomateriales	Clave:	NELI05048
-------------------------------------	---	--------	------------------

Fecha de aprobación:	30/06/2011	Elaboró:	José Jorge Delgado García
Fecha de actualización:	20/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	5
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje								
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica	X	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	X	Área de Profundización	Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio		Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química (pensando que las matemáticas son una herramienta).
12. Realizar investigación aplicada (innovación de tecnología y uso de tecnologías emergentes).

14. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
15. Aplicar el conocimiento teórico de la Física, Química y Fisicoquímica en la realización de proyectos de ingeniería.
23. Capacidad de reconocer e incorporar las demandas del contexto en la concepción, diseño, implementación, operación y control de sistemas, equipos y procesos químicos; mediante la dirección y proyección de las instalaciones y equipo de la rama industrial química en la que se desempeñe (orgánica, de síntesis, farmacéutica, curtido, polímeros, etc.).

Contextualización en el plan de estudios:

Actualmente, el uso de los nanomateriales para diversos procesos de la vida diaria es común. Por ello, esta materia es atractiva para un alumno interesado en procesos tecnológicos de alto valor agregado. Muchas de las técnicas que se utilizan para sintetizar nanomateriales se han refinado durante varios siglos y es el lenguaje moderno el que las coloca en esta materia. El alumno las identificará y comprenderá inmediatamente en base a lo aprendido durante su desarrollo profesional. Otras técnicas, como la litografía óptica se han desarrollado durante las últimas décadas y son combinaciones de diferentes técnicas que se han adaptado a escalas nanométricas. En este caso, el alumno podrá seguir fácilmente el desarrollo de las técnicas en base a su sólida formación de principios físicos y químicos.

La síntesis de nanomateriales está frecuentemente basada en la adaptación a escala nanométrica de teorías y técnicas físicas y químicas bien conocidas. Por ello, esta materia se relaciona con muchas de las materias de física y química básicas tales como:

- Termodinámica.
- Termodinámica química.
- Caracterización de nanomateriales.
- Fisicoquímica de coloides y superficies.
- Fisicoquímica de polímeros.
- Análisis de circuitos.
- Electricidad y magnetismo.
- Tópicos selectos de materiales nanoestructurados.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

1. Conocer los diferentes tipos de nanomateriales y las propiedades que los diferencian de los materiales clásicos.
2. Conocer los principios físicos y químicos sobre los que se basa la síntesis de preparación de nanomateriales.
3. Identificar los requerimientos necesarios para usar y sintetizar nanomateriales.
4. Reconocer las situaciones en las que el uso de nanomateriales puede ser de utilidad; ya sea en la industria o en la investigación.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

1. Introducción a los nanomateriales
2. Preparación de nanopartículas
3. Preparación de nanotubos y películas nanométricas
4. Litografía óptica
5. Nano-grabado
6. Aplicaciones

Actividades de aprendizaje

- De acuerdo con las facilidades técnicas, ilustración por parte del profesor de la técnica de litografía. Si no es posible el uso de un microscopio para seguir a nanoescala la producción de patrones, se podrían realizar patrones macroscópicos que ilustren los principios de la

Recursos y materiales didácticos

- Facilidades para realizar un nanomaterial por un método químico, por litografía óptica y utilizando nano-grabado.
- Acceso a bibliografía especializada (revistas especializadas en nanomateriales).
- Proyector y computadora portátil.

<p>técnica a escala nanométrica, y hacer énfasis en las diferencias debido a la escala.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se sugiere una participación muy activa del alumno investigando un tema con bibliografía especializada (guiado por el profesor) y presentándolo frente a clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarrón y plumones de colores.
---	---

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de un tema frente a grupo Examen 	<p>Se sugiere que el profesor pondere de igual manera la participación del alumno en clase en base a las investigaciones bibliográficas del alumno, la preparación de un tema por parte del alumno para su presentación frente a grupo y diversos exámenes durante el curso para una calificación final.</p>

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> Cao G.; Nanostructures and nanomaterials, World Scientific Co., Singapore 2004. ISBN 9781860945960 Zheng Cui, Micro-Nanofabrication. Technologies and applications, Springer (distribuidor), Higher Ed. Press. China 2005. ISBN 7-04-017663-7 Ashby M.F., Ferreira P.J., Schodek D.L., Nanomaterials, nanotechnologies and design, Elsevier, China 2009. ISBN 978-0-7506-8149-0 Hosono, H., Mishima Y., Takezoe H., MacKenzie K.J.D., Nanomaterials: from research to applications. Elsevier, GB 2006. ISBN-13: 978-0-08-044964-7 Viswanathan B., Nanomaterials, Alpha Sci. Int. Ltd, Oxford UK, 2009. ISBN. 978-1-84265-494-1 Schulz M.J., Kelkar, A.D., Sundaresan, M.J. (Eds.), Nanoengineering of Structural, Functional and Smart Materials, CRC Press, Boca Raton, FL 2006. ISBN-10: 0-8493-1653-7. <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> Morris D.G., Mechanical Behaviour of Nanostructure Materials, Trans. Tech. Publications, Suiza, 1998 Wolf E.L., Nanophysics and Nanotechnology: An introduction to modern concepts in Nanoscience, Wiley-VCH Verlag, 2004. 	<p>Existen muchas revistas de publicación periódica especializadas en nanomateriales, convenientemente mencionadas en los libros que se sugieren de la bibliografía básica y que puede ser utilizada por los alumnos con la guía del profesor.</p>