

Asignatura: Nanomateriales y Nanotecnología en la UNLP

Fecha de inscripción: desde el 26 al 31 de agosto.

Mail de pre-inscripción: fjiban@inifta.unlp.edu.ar (debe adjuntar un breve resumen de currículum)

Metodología virtual: Skype.

Fechas: a partir del Martes 1 de septiembre. Martes y Jueves 12.30 a 13.45. Finaliza jueves 10 de diciembre.

Objetivos generales.

Brindar al alumno herramientas para comprender:

1. Los métodos de síntesis u obtención de los nanomateriales por distintas vías como ser síntesis química, micro-nanofabricación, electroquímica, y métodos físicos.
2. Las propiedades de los materiales nanoscópicos que en muchos casos difieren de los materiales masivos o de mayor tamaño.
3. Los métodos de caracterización de tales propiedades como el uso de Nanoscopías avanzadas y espectroscopías.
Esto brindará una plataforma sólida para entender las aplicaciones actuales y potenciales de los nanomateriales en la vida real.

Contenidos analíticos

Módulo 1: Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología. Definición. Nanomateriales y nanosistemas. Antecedentes. Los nanoscopios (los ojos de la nanociencia). Propiedades de la materia en la nanoescala: propiedades físicas y químicas.

Módulo 2. Técnicas para el estudio de la materia en la nanoescala. Microscopías de alta resolución: microscopía de efecto túnel, microscopía de fuerzas atómicas, microscopía de transmisión, microscopía electrónica de barrido. Técnicas de análisis de materiales: y superficies: espectroscopía de fotoelectrones (XPS), espectroscopía de electrones Auger (AES), microanálisis mediante energía dispersiva de rayos X (EDX o EDS). Técnicas basadas en luz sincrotrón. Espectroscopías: IR, UV-vis, Raman.

Módulo 3. Síntesis y caracterización de nanomateriales. Nucleación y crecimiento. Nanopartículas (NPs) metálicas y bimetálicas, NPs protegidas con grupos orgánicos, NPs semiconductoras metal-óxido, nanotubos de carbono, *fullerenes (bucky balls)*, grafeno, nanopartículas de carbono, nanohilos metálicos, liposomas, vesículas, dendrímeros, etc. Películas moleculares, recubrimientos nanoestructurados de cerámicos y de aleaciones metálicas. Superficies superhidrofóbicas

Módulo 4. Como construir en la nanoescala (top-down vs bottom up). Construyendo con moléculas: autoensamblado. La naturaleza como ejemplo. Interacciones moleculares. Autoensamblado de nanoestructuras. Interacciones. Autoensamblado dirigido. Autoorganización: dispositivos. Las nanomáquinas, motores moleculares, proteínas motores.

Modulo 5. Litografías. Litografías convencionales. Litografías alternativas (litografías suaves): “*molding-replication*”, “*dip-pen*”, “*microcontact printing*”. Dispositivos basados en nanotecnología: sensores y biosensores.

Modulo 6. Aplicaciones de los nanomateriales y nanosistemas. Aplicaciones en óptica, electrónica y fotónica. Aplicaciones en industria manufacturera, transporte, medicina, energía, medio ambiente, cosmética y alimentos.

Modulo 7. La Nanotecnología: presente y futuro. Impacto económico. Aplicaciones concretas. La Argentina, el MERCOSUR y la nanotecnología. Los riesgos de la nanotecnología. Impacto ambiental. Nanomateriales y salud. Riesgos laborales. Regulaciones.

Bibliografía

- General

-PubMed (National Library of Medicine USA) www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi

-*Investing in Nanotechnology: Thank Small Win Big* by Jack Uldrich. Publisher: Adams Media Corporation . Pub. Date: March 2006 . ISBN-13: 9781593374082 . Sales Rank: 323,536 . 288pp.

-*Nanotechnology: Science, Innovation, and Opportunity*, Lynn E. Foster, Foreword by George Allen, Foreword by Joe Lieberman. Publisher: Prentice Hall Professional Technical Reference . Pub. Date: December 2005 . ISBN-13: 9780131927568 . Sales Rank: 390,420 . 336pp

-*Discovering the Nanoscale* by IOS Press, D. Baird (Editor), A. Nordmann (Editor), J. Schummer (Editor). Publisher: I O S Press, Incorporated . Pub. Date: January 2004 . ISBN-13: 9781586034672 . 320pp

-*Nanotechnology: Risk, Ethics and Law*, Edited by: Geoffrey Hunt and Michael Mehta. Hardback £34.95 ISBN 1844073580 / 9781844073580. Publication date: July 2006. 256 pages.

- *Nanotechnology, Engines of Creation*,. K. Eric Drexler. Anchor Books/Doubleday, originally published in 1986.

- Bibliografía disponible en la biblioteca de ingeniería:

-*Nanostructured Materials and Nanotechnology*, Nalwa, Hari Singh, ed., Academic Press, 2002.

-*Semiconductors for micro and nanotechnology*, Korvink, Jan G., Wiley-VCH.2002.

- Bibliografía disponible en el Laboratorio de Nanoscopías y Fisicoquímica del INIFTA

-*Nanochemistry A Chemical Approach to Nanomaterials*, Geof A Ozin and Andre Arsenault, RSC Publishing, 2005.

-*Scanning Tunneling Microscopy and Related Methods*, RJ Behm, N. García, H. Rohrer eds, NATO series, Kluwer, 1990.

-Crystal engineering of metallic nanoparticles A. Hernández Creus, Y. Gimeno, R.C. Salvarezza y A.J. Arvia, en *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*, ed. H.S. Nalwa, American Scientific Publishers, Vol. 2, 221-235 (2004).

-Monolayer assisted electrochemical nanopatterning, O. Azzaroni, P.L. Schilardi y R.C. Salvarezza en *“Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology”*, ed. H.S. Nalwa, American Scientific Publishers, Vol. 5, 835-850 (2004).