

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

MATERIA DE DOCTORADO

- 1- AÑO: 2018
- 2- 1er. CUATRIMESTRE
- 3- NOMBRE DE LA MATERIA: Nanomateriales y Microdispositivos: Síntesis, Fabricación y Caracterización de Sistemas
- 3- PUNTAJE PROPUESTO: 5 puntos
- 4- CARACTER DE LA MATERIA: Teórico-Práctica
- 7- DURACIÓN EN SEMANAS: 8
- 8- HORAS DE CLASE SEMANAL: 12 hs.
- 9- CARGA HORARIA TOTAL: 96 horas
- 10- FORMA DE EVALUACIÓN:
 - Exposición sobre tema especial
 - Examen final
- 11- PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: *Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología.* Propiedades físicas y químicas de la materia en la nanoescala. Revolución tecnológica. Ley de Moore. Top-down vs bottom up. Nanomateriales, Nanosistemas y Microdispositivos. Aplicaciones de la nanotecnología. Integración a diversas tecnologías.

Unidad 2. *Nanomateriales.* Química de coloides y de superficies, principios, teoría DLVO y punto isoeléctrico. Procesos físico-químicos de formación, crecimiento y ensamblado de nanomateriales. Propiedades y aplicaciones de nanomateriales. Nanopartículas metálicas y de óxidos, semiconductoras (QDots) y magnéticas. Nanomateriales basados en carbono: fullerenos, nanotubos de carbono y grafeno. Vesículas lipídicas, liposomas. Nanopartículas cascara-núcleo. Nanoencapsulación.

Tecnologías de película delgada y recubrimientos. Materiales nanoestructurados: autoensamblado molecular, arreglos de nanopartículas, óxidos nanoestructurados, molitos, membranas, arreglos de nanoporos. Materiales nano y mesoporosos. Nanomateriales para generación y almacenamiento de energía. Nanobiomateriales. Interacción nanomateriales con sistemas biológicos. Nanotoxicología. Nanomateriales bioactivos. Nanomateriales para diagnóstico y tratamiento. Teragnosis.

Unidad 3. *Microdispositivos.* Técnicas de microfabricación: litografía óptica y electrónica, sputtering, ataque por plasma reactivo, ataque húmedo, moldeado en siliconas, etc. Nanolitografía Dip-Pen. Estructuras micro- y nano-electromecánicas (MEMs y NEMs). Nanotransistores FET: nanoCMOS. Materiales y dispositivos espintrónicos, Sensores y Actuadores. Sistemas nano y microfluídicos: fundamentos de transporte de fluidos en la micro y nano-escala, la física de los nanolitros. Flujos inducidos por capilaridad. Laboratorios en chips.

Unidad 4. *Técnicas de caracterización ex -situ e in-situ en la nano y microescala.*

Técnicas de Análisis de Materiales y Superficies: Espectroscopias ópticas: Raman-SERS, DLS, SPR, UV-vis, IR, Elipsometría. Técnicas de Rayos X: DRX, XPS, SAXS, EXAFS y XANES. Método B.E.T. Técnicas neutrónicas. Caracterización eléctrica y magnética. Espectroscopia Mössbauer y RMN. Perfilometría óptica y de contacto. Nanoscopías: Microscopías de sonda de barrido STM - AFM, Microscopías electrónicas SEM - TEM y análisis EDS.

Prácticas de Laboratorio Propuestas:

Nanopartículas: síntesis y caracterización de nanopartículas metálicas (AgNP) y magnéticas (Fe₃O₄NP).

Nanomateriales: síntesis y caracterización de películas delgadas nanoporosas con inclusión selectiva de nanopartículas mediante técnicas top-down y bottom up.

Microdispositivos: construcción y estudio del flujo en dispositivos microfluídicos basados en papel.

Microfabricación: fabricación de microdispositivos por moldeado en PDMS.

12- BIBLIOGRAFÍA

- Ozin G. A. Arsenault AC. Cademartiri, L. Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials. Royal Society of Chemistry (RSC); 2009.
- Vollath, D. Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications, 2nd Edition, Willey-VCH; 2013.
- Tabeling P. Introduction to Microfluidics, Oxford University Press, New York 2005.
- Jackson M. J. Micro and Nanomanufacturing. New York: Springer-Science+Business Media, LLC; 2007.
- Franssila S. Introduction to Microfabrication, 2nd Edition Willey-VCH; 2010.
- Publicaciones actuales del area.

13- DOCENTES: Profesor Responsable: Martín G. Bellino,