

CARACTERIZACIÓN DE TAMAÑO Y FORMA DE NANOMATERIALES

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso estará dedicado al estudio de la forma, tamaño y dimensiones relevantes de nanomateriales por medio de técnicas derivadas de la *interacción de la radiación electromagnética y de electrones con la materia*, principalmente. Se hará hincapié en los fenómenos físicos involucrados en cada técnica y la comparación de las mismas.

Los contenidos mínimos asociados son: interacción de rayos-X y luz UV-Visible con la materia. Interacción de electrones con la materia. Conceptos de espacio real y recíproco. Indicadores de tamaño, forma y distribución de tamaño. Dispersión de rayos-X a bajo ángulo (SAXS). Difracción de rayos-X (XRD). Dispersión de luz estática (SLS). Dispersión de luz dinámica (DLS). Microscopía electrónica de transmisión (TEM). Microscopía electrónica de Barrido (SEM). Microscopía de fuerza atómica (AFM).

También se estudiarán conceptos breves de análisis de seguimiento de nanopartículas (NTA), absorción de rayos-X (XAS) y imageamento por difracción coherente (CDI)

El curso está planificado para dictarse en *9 semanas*, tanto de forma presencial como *virtual (online)*. En las primeras 8 semanas se dictarán las clases (2 días por semana, 3-4 horas por día). En la novena semana, un día será dedicado a consultas pre-examen (3h) y otro al examen (3h). De esta forma la extensión del curso será de *60 horas totales*. Los horarios de cursada, clase de consulta y examen se convendrán con los alumnos interesados. El examen, en principio, será realizado bajo la modalidad de opciones múltiples.

CRONOGRAMA GENERAL

Semana 1

Docentes: Agustin Picco, Lisandro Giovanetti, Marcelo Ceolín, Gabriel Lavorato

- Conceptos introductorios
- Conceptos básicos de óptica geométrica

Semana 2

Docentes: Alejandra Floridia, Gabriel Lavorato

- Interacción de electrones con la materia
- Microscopía electrónica de transmisión 1° parte (TEM)

Semana 3

Docentes: Alejandra Floridia, Gabriel Lavorato

- Microscopía electrónica de transmisión 2° parte
- Microscopía electrónica de barrido (SEM)
- **Tópico especial: Tomografía electrónica**

Semana 4

Docentes: Alejandra Floridia, Gabriel Lavorato

- Microscopía electrónica de barrido y transmisión (STEM)
- Análisis de imágenes
- **Tópico especial: Daño por irradiación en microscopía electrónica (Julio Azcarate)**

Semana 5

Docentes: Lisandro Giovanetti, Agustin Picco.

- Interacción de rayos-X con la materia.

- Dispersión de rayos-X a bajo ángulo (SAXS)
- **Tópico especial: Laboratorios de luz sincrotrón (Mateus Cardoso)**

Semana 6

Docentes: Marcelo Ceolín, Agustín Picco, Lisandro Giovanetti.

- Difracción de rayos-X
- Interacción de luz UV-Visible con la materia
- **Tópico especial: Imageamento por difracción coherente (Aline Passos)**

Semana 7

Docentes: Marcelo Ceolín, Agustín Picco, Lisandro Giovanetti.

- Dispersión de luz estática (SLS)
- Dispersión de luz dinámica (DLS)
- **Tópico especial: Absorción de rayos-X (Martin Mizrahi)**

Semana 8

Docentes: Catalina Von Bilderling.

- Microscopía de fuerza atómica (AFM)
- **Tópico especial: Microscopias ópticas de super-resolución**

Semana 9

- Consultas pre-examen
- Examen

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- 1) Williams, D.; Carter, C. *Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Material Science* (2nd Ed.) (Springer) 2009
- 2) Goldstein, J.; Newbury, D.; Michael, J.; Ritchie, N.; Scott, J.; Joy, D. *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis* (4th ed.) (Springer) 2018
- 3) Egerton, R. F. "Physical Principles of Electron Microscopy" 1^a ed, (Springer) 2006
- 4) Sivia, D. *Elementary Scattering Theory: For X-Ray and Neutron Users* (Oxford University Press) 2011
- 5) Glatter, O.; Kratky O. *Small Angle X-ray Scattering* (Academic Press Inc) 1982.
- 6) Schärftl, W. *Light Scattering from Polymer Solutions and Nanoparticle Dispersions* (Springer) 2007.
- 7) Eaton, P.; West, P. *Atomic Force Microscopy* (Oxford University Press) 2010