



APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 9 de mayo de 2013

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Difracción, dispersión y absorción de Rayos X aplicadas al estudio de nanomateriales", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad conocimientos sobre técnicas experimentales modernas para la caracterización de sólidos empleando luz sincrotrón.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

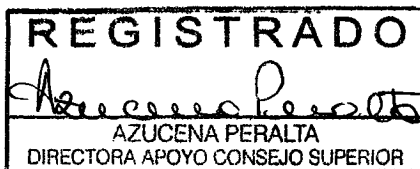
Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el currículum del Curso de Actualización de Posgrado "Difracción,



dispersión y absorción de Rayos X aplicadas al estudio de nanomateriales", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

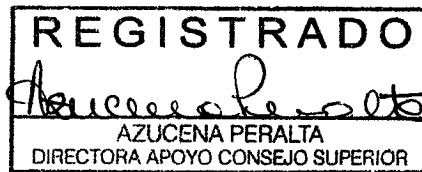
ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Mendoza con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1390

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



ORDENANZA N° 1390

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DIFRACCIÓN, DISPERSIÓN Y ABSORCIÓN DE RAYOS X APLICADAS AL ESTUDIO DE
NANOMATERIALES

1. FUNDAMENTACIÓN

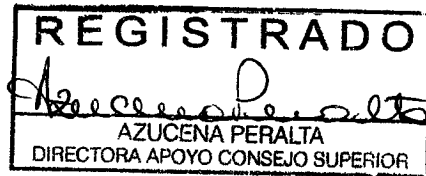
La ciencia de materiales y la físico-química de sólidos son áreas del conocimiento que están en fuerte crecimiento. La investigación y el desarrollo en nuevos materiales, en particular en materiales nanoestructurados o nanomateriales, requiere el uso de técnicas avanzadas para una comprensión profunda de sus propiedades físicas y para correlacionar las mismas con la estructura cristalográfica y con su micro/nanoestructura.

La radiación (o luz) sincrotrón es radiación electromagnética generada por aceleradores de partículas cargadas, generalmente electrones. Del amplio espectro producido por este tipo de fuentes, se pueden seleccionar fotones de distintas energías y realizar diferentes tipos de experimentos en estaciones de trabajo con aplicaciones específicas. Este curso describirá las diversas técnicas de rayos X, analizando en particular las ventajas de aprovechar las características de un sincrotrón como fuente, tales como la muy alta intensidad del haz incidente, alta colimación, posibilidad de seleccionar arbitrariamente la energía o longitud de onda del haz, etc.

2. OBJETIVOS

El curso permitirá a los alumnos conocer técnicas experimentales modernas para la caracterización avanzada de diversos tipos de sólidos empleando luz sincrotrón. Se describirán y discutirán las técnicas de rayos X más utilizadas para determinar





características estructurales relevantes en escala atómica y nanométrica, tales como difracción, dispersión, reflexión y absorción de rayos X. Estos tipos de caracterizaciones son indispensables para una comprensión profunda de las propiedades físicas y químicas de los materiales.

Se analizarán los aspectos básicos de las diversas técnicas, los procedimientos experimentales y los métodos de tratamiento de datos, que deben ser conocidos para la utilización eficiente de las mismas en función de las posibles aplicaciones.

3. CONTENIDOS MINIMOS

Unidad 1. Técnicas de rayos X y fuentes de rayos X: Técnicas de rayos X: difracción de polvos, dispersión a pequeños ángulos, reflexión y absorción. Tubos de rayos X convencionales. Tubos de rayos X con ánodo giratorio. Rayos X a partir de fuentes de luz de sincrotón: características generales. Anillos de almacenamiento de electrones. descripción y función de los principales componentes. Características de la luz emitida. Líneas de luz. Descripción general, óptica y detectores de fotones.

Unidad 2. Difracción de rayos X de polvos: Fundamentos de la difracción de rayos X (XRD). Teoría cinemática de la difracción de rayos X. La técnica de difracción de rayos X de polvos (XPD): teoría básica y aspectos experimentales. Difractómetros convencionales de laboratorio: la geometría de haz convergente. XPD con luz sincrotón: la geometría de haz paralelo. Configuración habitual para XPD con luz sincrotón. Ventajas del uso de luz sincrotón. Aplicaciones más importantes. Análisis por el método de Rietveld.

Unidad 3. Dispersión de rayos X a pequeños ángulos. Aspectos teóricos y experimentales de la técnica de difusión de rayos X a pequeños ángulos (SAXS) por transmisión. Sistemas de dos densidades electrónicas. Ley de Prod. Sistemas diluidos de partículas. Ley de Guinier. Soluciones concentradas. Sistemas fractales. Setup experimental. Aplicaciones a estudios estructurales en escala nanométrica de sistemas de nanopartículas inorgánicas

R



(quantum dots en matrices vítreas) y orgánicas (macromoléculas en solución), procesos de agregación en matrices sólidas y líquidas. Teoría y aplicaciones de la técnica SAXS anómalo o resonante (ASAXS) al estudio de materiales con más de dos densidades electrónicas.

Unidad 4. Reflectometría de rayos X y dispersión de rayos X en incidencia rasante. Aspectos teóricos de la reflexión de rayos X (XRR) por materiales. Setup experimental. Aplicaciones a estudios de láminas delgadas soportadas. Determinaciones de la densidad media, espesor y de rugosidad de láminas delgadas mediante la aplicación de métodos directos y mediante modelaje de la curva completa de XRR. Aspectos teóricos y experimentales de la técnica SAXS en incidencia rasante (GISAXS). Setup experimental. Aplicaciones a estudios estructurales de láminas finas nanoestructuradas, conteniendo nanopartículas o nanopolvos. Sistemas isotrópicos y anisotrópicos. Modelaje de curvas de GISAXS para sistemas de nanopartículas diluidos o concentrados.

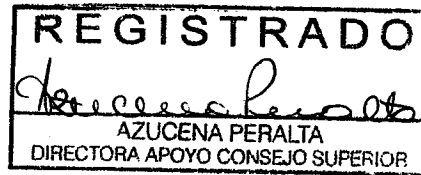
Unidad 5. Absorción de rayos. Relación entre las propiedades del coeficiente de absorción y la estructura electrónica de los átomos. Relación entre la estructura fina de los espectros de absorción de rayos X y la estructura local de la materia condensada. Ecuación general de EXAFS. Significado físico de los factores de la ecuación general. Modos de medición del coeficiente de absorción en función de la energía: transmisión, fluorescencia y emisión de fotoelectrones. Setup experimental. Métodos de determinación de parámetros relacionados con la estructura local de materiales a partir de resultados de experiencias de EXAFS. Aplicaciones.

4. DURACIÓN

El Curso tendrá una carga horaria de CUARENTA (40) horas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

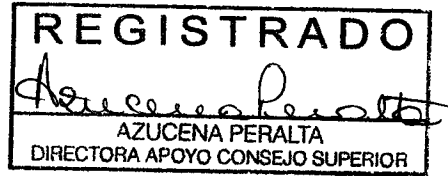


5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.



ORDENANZA N° 1390

ANEXO II

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
DIFRACCIÓN, DISPERSIÓN Y ABSORCIÓN DE RAYOS X APLICADAS AL ESTUDIO DE
NANOMATERIALES
FACULTAD REGIONAL MENDOZA

Docentes

- CRAIEVICH, Aldo Félix

Doctor en Física, Universidad Nacional de Cuyo

Licenciado en Física, Universidad Nacional de Cuyo

- LAMAS, Diego Germán

Doctor de la Universidad de Buenos Aires. Área: Ciencias Físicas

Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad de Buenos Aires