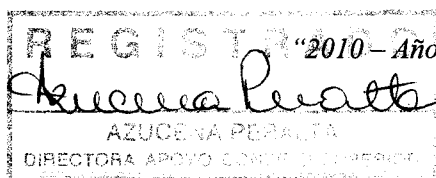




Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

General Pacheco, 7 de Octubre de 2010

VISTO la presentación de la Facultad Regional Delta, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Introducción a las Nanotecnologías", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos actualizados acerca de las nanotecnologías.

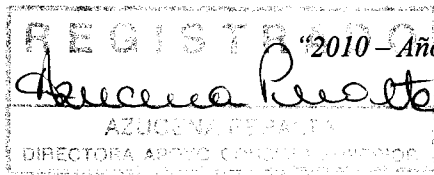
Que la Facultad Regional Delta cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

Que 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,



"2010 - Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Posgrado de Actualización "Introducción a las Nanotecnologías", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

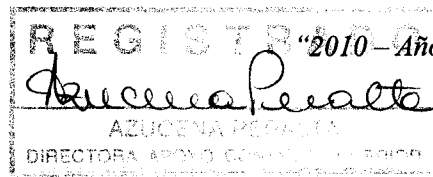
ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos en la Facultad Regional Delta con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1288

Ing. FÉLIX CARLOS BROTTO
RECTOR

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



"2010 - Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"

Azuay
AZUAY
DIRECTORA APOYO COMUNITARIO



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1288

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN INTRODUCCIÓN A LAS NANOTECNOLOGÍAS

1. FUNDAMENTACIÓN

La palabra "nanotecnología" es usada extensivamente para definir las ciencias y técnicas que se aplican al un nivel de nanoescala, esto es unas medidas extremadamente pequeñas "nanos" que permiten trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos. En síntesis nos llevaría a la posibilidad de fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.

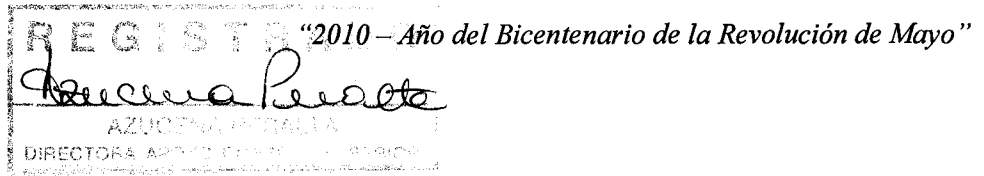
Podemos definir la nanotecnología como el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control, la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nanoescala.

Cuando se manipula la materia a escala tan pequeña de átomos y moléculas, aparecen fenómenos y propiedades totalmente nuevas. Por lo cual científicos e ingenieros utilizan la nanotecnología para crear materiales, aparatos, equipos, sistemas novedosos y productos con bajo costo y propiedades únicas que tendrían un gran impacto en la industria, la medicina (nanomedicina), la nanobiotecnología, la ingeniería en general, etc.

2. OBJETIVOS

Los objetivos propuestos a los participantes del curso son:

- Comprender los conceptos y fenómenos que ocurren a escala nanométrica y su fundamentación a través de la física cuántica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

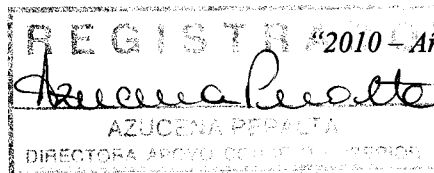
- Conocer las herramientas matemáticas y físicas relevantes para la comprensión de los principios a escala nanométrica.
- Conocer las técnicas de microscopías de barrido con sondas: su funcionamiento, su diseño y aplicaciones en ingeniería, física, química y biología.
- Describir los aspectos esenciales de la nano-óptica y los de la nueva microscopía óptica de campo cercano.

3. CONTENIDOS MINIMOS

Reseña de los fenómenos que condujeron a la teoría cuántica. Radiación térmica: propiedades. Cuerpo negro. Distribución de Rayleigh-Jeans. Teoría de Planck. Calor específico de un sólido: teoría de Einstein. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Efecto fotoeléctrico: fenomenología y teoría de Einstein. Efecto Compton. Propiedades corpusculares de la radiación electromagnética. Modelo de Thompson. Modelo de Rutherford. Espectros atómicos. Modelo de Bohr. Experiencia de Frank y Herz. Cuantificación de Bohr-Sommerfeld: cuantificación de la integral de acción. Principio de correspondencia.

Dualidad onda-partícula. Postulado de Broglie. Experimento de Davisson y Germer. Paquetes de onda. Principio de incerteza de un paquete de ondas. Evolución de un paquete de ondas,

Mecánica cuántica: formalismo de Schrödinger. Interpretación estadística de la función de onda. Representación en coordenadas y en el espacio de momentos. Observables: operadores hermiticos. Valores medios de un observable: ecuación de autovalores. Autofunciones: características. Conmutadores. Operadores. Operadores que conmutan: consecuencias físicas. Relación de incerteza general entre dos operadores que no conmutan. Proceso de medición de un observable. Estados estacionarios.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Evolución temporal del valor medio de un observable. Teorema de Ehrenfest. Límite clásico. Corriente de probabilidad. Ecuación de continuidad. Condiciones de contorno de la función de onda. Conjuntos completos de operadores que conmutan.

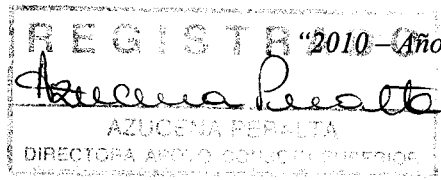
Resolución de la ecuación de Schrödinger. Paridad de las autofunciones. Pozos y barreras cuadrados. Estados ligados y no ligados. Coeficientes de transmisión y de reflexión. Efecto túnel. Cálculo del coeficiente de transmisión para barreras de formas arbitrarias. Aplicaciones: decaimiento alfa; microscopio de efecto túnel; puentes de hidrógeno y la estabilidad del código genético. Oscilador armónico. Simetría de traslación. Tratamiento elemental de potenciales periódicos. Funciones de Bloch. Separación de variables. Simetría de rotación. Autovalores y autofunciones de L^2 y L_z : características y propiedades. Potenciales centrales. El átomo de hidrógeno como un problema de dos cuerpos. Niveles de energía. Degeneraciones intrínseca y accidental. Orbitales: características. Noción de orbitales híbridos. El spin como impulso angular. Autovalores y autofunciones de S^2 y S_z : espinores. Matrices de Pauli. Suma de momentos angulares. Momento angular total. Efecto Zeeman. Teoría elemental de perturbaciones. Acoplamiento spin-órbita.

Nano-Microscopías: Microscopía de barrido por sondas. Nacimiento y desarrollo. Principios básicos. Posicionador piezoeléctrico. Lazo de control. Vibraciones mecánicas. Adquisición y procesamiento de imágenes.

Nano-Microscopías: Microscopio de efecto túnel. Historia. Principio de funcionamiento. Corriente túnel. Resolución lateral y vertical. Curvas de aproximación y control de la distancia. Modos de operación. Diseño de puntas. Pulido electroquímico de puntas. Espectrometría túnel. Aplicaciones. Reconstrucción atómica del silicio. Topografía



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



del grafito pirolítico altamente orientado. Manipulación de átomos. Nanolitografía. Resolución espacial de densidad de estados electrónicos.

Nano-Microscopías: Microscopio de fuerza atómica. Principio de funcionamiento. Sensores de fuerza. Sistema de detección. Interacciones entre la punta y la muestra. Curvas de fuerza. Resolución espacial y temporal. Modos de operación. Preparación de muestras. Artefactos en la imagen. Aplicaciones. Soportes de especímenes. Espectroscopía de fuerza. Otros ejemplos de microscopías de barrido por sondas.

Nano-ópticas. Electrodinámica macroscópica. Ecuaciones de onda. Relaciones constitutivas. Representación espectral. Constante dieléctrica compleja. Coeficientes de Fresnel. Campos evanescentes. Propagación de luz. Aproximación paraxial. Haces gaussianos. Modos de orden superior. Resolución espacial. Microscopía confocal. Microscopía multifotónica. Iluminación y detección en campo lejano y campo cercano. Sondas con apertura. Intensificación del campo. Control de la distancia punta-muestra. Artefactos.

4. DURACIÓN

El Curso tendrá una carga horaria de 60 (SESENTA) horas

5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

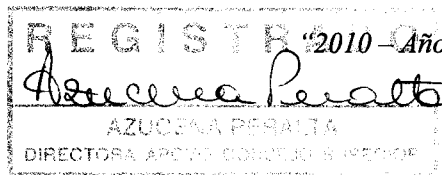
El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1288

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
INTRODUCCIÓN A LAS NANOTECNOLOGÍAS
EN LA FACULTAD REGIONAL DELTA**

Docentes

- TORGA, Jorge Román

Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Físicas

Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad de Buenos Aires

Profesor Adjunto Ordinario, DE, UTN – Facultad Regional Delta

Docente de Posgrado, UTN – Facultad Regional Delta

Dirección de Tesis de Doctorado

- SCARPETTINI, Alberto Franco

Licenciado en Ciencias Físicas, Universidad de Buenos Aires

Jefe de Trabajos Prácticos, DE, Universidad de Buenos Aires

Docente de posgrado, Universidad de Buenos Aires
