UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS SELECTOS DE FÍSICA CONTEMPORÁNEA	2007	8º ó 9º	07
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

Ciencias Básicas	Física General y Química	Ingeniería Eléctrica Electrónica
División	Departamento	Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:		Horas:		Total (horas):	
Obligatoria		Teóricas	3.0	Semana	4.0
Optativa	X	Prácticas	1.0	16 Semanas	64.0

Aprobado: Consejo Técnico de la Facultad — Fecha: 25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005
Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías — 11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:
Que el alumno adquiera conceptos básicos de física contemporánea y que construya una visión básica de algunas de sus aplicaciones a la práctica de la ingeniería moderna.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la mecánica cuántica	13.5
2.	Nanotecnología	18.0
3.	Física de radiaciones en medicina y en materiales	16.5
		48.0
	Prácticas de laboratorio	16.0
	Total	64.0

1 Introducción a la mecánica cuántica

Objetivo: El alumno conocerá elementos básicos de la mecánica cuántica que lo ayudarán a comprender algunas de sus aplicaciones.

Contenido:

- **1.1** Comportamiento cuántico: dualidad onda partícula. Descripción de los fenómenos de la radiación del cuerpo negro y del efecto fotoeléctrico.
- **1.2** Breve descripción histórica de los modelos atómicos.
- **1.3** Postulado de De Broglie. Propiedades ondulatorias de las partículas.
- **1.4** Principio de incertidumbre.
- **1.5** Teoría de Schrödinger de la mecánica cuántica. Interpretación de la función de onda. Valores esperados.
- **1.6** Potenciales unidimensionales: la barrera de potencial y el pozo de potencial.

2 Nanotecnología

Objetivo: El alumno conocerá los elementos básicos de la nanotecnolgía y algunas de sus aplicaciones.

Contenido:

- **2.1** Nanoestructuras: ensamble molecular. Magnitudes clásicas y leyes escalables.
- **2.2** Síntesis de materiales nanoestructurados. Métodos físicos y químicos.
- **2.3** Teoría cuántica y aproximaciones. Aproximación de Bohr-Oppenheimer. Métodos de mecánica molecular. Dinámica molecular.
- **2.4** Materiales y modelos en la escala nanométrica. Clases de materiales. Materiales contra estructura molecular. Defectos de superficie. Control de forma en estructuras irregulares. Componentes con alta simetría rotacional. Interfases.
- **2.5** Sistemas 0-D: nanopartículas, propiedades y ejemplos. Nanopartículas semiconductoras.
- **2.6** Puntos cuánticos. Síntesis coloidal de puntos cuánticos. Ejemplos.
- **2.7** Sistemas 1-D: nanotubos de carbono. Métodos de preparación y mecanismos de crecimiento: métodos catalíticos y no-catalíticos. Propiedades físicas. Fulerenos inorgánicos y nanovarillas.
- **2.8** Ingeniería macromolecular: biotecnología. Estructura, comportamiento y manipulación de ensambles a escala biológica.
- **2.9** Aplicaciones.

3 Física de radiaciones en medicina y en materiales

Objetivo: El alumno conocerá los tipos de radiación ionizante y sus mecanismos de interacción con la materia para así entender algunas de sus aplicaciones en la física médica.

Contenido:

- **3.1** Conceptos de estructura de la materia: elementos químicos. El núcleo atómico: número atómico y número de masa atómica. Unidad de masa atómica. Isótopos radiactivos. Relación de masa y energía. Defecto de masa y energía de enlace.

3.2 Tipos de radiación. Partículas alfa y beta, conversión interna, captura electrónica y emisión de positrones. Rayos X característicos. Poder de penetración de las radiaciones gamma. Decaimiento radiactivo. Actividad y actividad específica. Decaimiento exponencial. Vida media. Transmutación de los elementos: series de decaimiento radiactivo.

3.3 Interacción de la radiación con la materia. El espectro electromagnético. Coeficiente lineal de atenuación. Atenuación exponencial. Interacción con fotones: efecto fotoeléctrico, efecto compton y producción de pares. Interacción con partículas cargadas. Pérdida de energía por ionización, excitación y emisión de radiación. Poder de frenado. Producción de rayos X.

3.4 Dosimetría. Cantidades y unidades: kerma, dosis absorbida y exposición. Dosimetría de radiación X y gamma. Dosimetría de radiación de partículas cargadas. Determinación de la transferencia lineal de energía (let).

3.5 Aplicaciones a medicina: medicina nuclear, radiología convencional, tomografía computarizada y radioterapia.

3.6 Efectos de la radiación en materiales.

Bibliografía básica:

BEISER, Arthur. **1, 2**
Concepts of Modern Physics
6th. Edition
Mc. Graw Hill, 2003

BREESE, Mark B. H. et al. **3**
Material analysis using a nuclear microprobe
USA
Wiley-Interscience, 1996

BUSHBERG, J. A. et al. **3**
The essential physics of medical imaging
2nd. Edition
Williams and Wilkins, 2002

DREXLER, K. Eric **2**
Nanosystems: Molecular, Machinery
Manofacturing and Computation
John Wiley & Sons, 1992

GASIOROWICZ, Stephen **1**
Quantum Physics
Canadá
John Wiley and Sons, 1974

EISBERG, Robert Martín **1**
Física cuántica: Átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas
México
Limusa, 1979

HARRIS, Peter J. F. **2**
Carbon Nanotubes and related structures.
Cambridge
Cambridge University Press, 2003

HOLMES-SIEDLE, A. G., ADAMS, Len **3**
Handbook of radiation effects
Oxford
Oxford University Press Oxford, 2002

TURNER, J. E. **3**
Atoms, Radiation, and Radiation Protection.
2nd. Edition.
John Wiley and Sons, 1995

TURRTON, Richard **2**
The Quantum Dot: A Journey into
the Future of Microelectronics
Oxford
Oxford University Press, 1995

Nanostructured materials and nanotechnology. **2**
Academic Press
Edited by Hari Singh Nalwa, 2002

Bibliografía complementaria:

BRANDAN, María Ester, et al. **3**
La radiación al servicio de la vida
3a edición
México
Fondo de Cultura Económica, 2003

PEÑA, Luis de la **1**
Introducción a la Mecánica Cuántica
México
Facultad de Ciencias, 1977

VALDÉS, C. Raquel et.al. **3**
Imagenología Médica
México
UAM Iztapalapa, 1995

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Otras: Empleo de nuevas tecnologías	X

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencias a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X	Otras	

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Licenciatura en Física o Ingenierías relacionadas con las nuevas tecnologías. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.