

# **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA CONTEMPORÁNEA**

**3 horas a la semana      6 créditos**

**3 horas teóricas y 0 de laboratorio**

**OBJETIVO:** 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.

<b>Temas</b>	<b>Horas</b>
<b>1. Introducción a la mecánica cuántica</b>	<b>13.5</b>
<b>2. Nanotecnología</b>	<b>18</b>
<b>3. Física de radiaciones en medicina y en materiales</b>	<b>16.5</b>
	<hr/>
	<b>48</b>

## 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.

No. Temario	Concepto	HORAS
1.1	Comportamiento cuántico: dualidad onda partícula. Descripción de los fenómenos de la radiación del cuerpo negro y del efecto fotoeléctrico.	2.5
1.2	Breve descripción histórica de los modelos atómicos.	2.0
1.3	Postulado de De Broglie. Propiedades ondulatorias de las partículas	2.5
1.4	Principio de incertidumbre.	2.0
1.5	Teoría de Schrödinger de la mecánica cuántica. Interpretación de la función de onda. Valores esperados.	2.5
1.6	Potenciales unidimensionales: la barrera de potencial y el pozo de potencial.	2.0
		13.5

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

## 2. Nanotecnología.

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

No. Temario	Concepto	HORAS
2.1	Nanoestructuras: ensamble molecular. Magnitudes clásicas y leyes escalables.	2.0
2.2	Síntesis de materiales nanoestructurados. Métodos físicos y químicos.	2.0
2.3	Teoría cuántica y aproximaciones. Aproximación de Bohr-Oppenheimer. Métodos de mecánica molecular. Dinámica molecular.	2.0
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.	3.0
2.5	Sistemas 0-D: nanopartículas, propiedades y ejemplos. Nanopartículas semiconductoras.	2.0
2.6	Puntos cuánticos. Síntesis coloidal de puntos cuánticos. Ejemplos.	2.0
2.7	Sistemas 1-D: nanotubos de carbono. Métodos de preparación y mecanismos de crecimiento: métodos catalíticos y no-catalíticos. Propiedades físicas. Fullerenos inorgánicos y nanovarillas.	2.0
2.8	Ingeniería macromolecular: biotecnología. Estructura, comportamiento y manipulación de ensamblajes a escala biológica.	2.0
2.9	Aplicaciones.	1.0
		18

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

### 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.

No. Temario	Concepto	HORAS
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.	3.0
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.	3.0
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.	3.0
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).	3.0
3.5	Aplicaciones a medicina: medicina nuclear, radiología convencional, tomografía computarizada y radioterapia.	2.0
3.6	Efectos de la radiación en materiales.	2.5
		16.5

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

# Bibliografía

## **Bibliografía básica:**

## **Temas para los que se recomienda:**

BEISER, Arthur.

1, 2

*Concepts of Modern Physics*

6th. Edition

Mc. Graw Hill, 2003

BUSHBERG, J. A. et al.

3

*The essential physics of medical imaging*

2nd. Edition

Williams and Wilkins, 2002

HARRIS, Peter J. F.

2

*Carbon Nanotubes and related structures.*

Cambridge

Cambridge University Press, 2003

Nanostructured materials and nanotechnology.

2

*Academic Press*

*Edited by Hari Singh Nalwa, 2002*

## **Bibliografía complementaria :**

## **Temas para los que se recomienda:**

BRANDAN, María Ester, et al.

3

La radiación al servicio de la vida

3a edición

México

Fondo de Cultura Económica, 2003