

FÍSICA MODERNA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Física Moderna
CÓDIGO DEL CURSO: FISI 1048
UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física
CORREQUISITOS: Cálculo vectorial (MATE 1207)
PRERREQUISITOS: Física 2 (FISI 1028)
CRÉDITOS: 3 créditos

I Introducción

El curso se enfoca en tópicos y descubrimientos desarrollados durante el siglo XX, con la mecánica cuántica y la física relativista como sus dos pilares. Se aplican estas dos teorías para la comprensión del mundo microscópico de los átomos, las moléculas, los materiales, y las partículas subatómicas, a un nivel introductorio, estudiando además las aplicaciones tecnológicas y prácticas que se desprenden de ellas.

II Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Presentar a los estudiantes el método científico y ayudarlos a adquirir una forma de pensar crítica y analítica que les permita encontrar la solución a problemas científicos, tecnológicos y prácticos en Física Moderna.
- Presentar a nivel introductorio conceptos básicos de mecánica cuántica, estructura atómica, propiedades microscópicas de materiales (conductores, aislantes, semi y superconductores), propiedades magnéticas de la materia a nivel microscópico, relatividad especial, física nuclear y de partículas elementales.

III Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Plantear la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para situaciones sencillas y resolverla. Analizar casos de dispersión y de partícula ligada.
- Manejar a un nivel básico la configuración electrónica de los átomos.
- Resolver problemas elementales de física estadística, entendiendo la diferencia entre las estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
- Comprender a un nivel fundamental la teoría de bandas para sólidos cristalinos.
- Analizar y resolver situaciones de cinemática y dinámica relativista.
- Resolver problemas sencillos de física nuclear y física de partículas, usando nociones elementales de mecánica relativista.
- Generar conocimiento a partir de la experimentación y el modelamiento computacional de los conceptos vistos en clase.

IV Contenido por semanas

Semana 1. Radiación de cuerpo negro. La hipótesis de Planck. Einstein y la explicación del efecto fotoeléctrico.

Semana 2. Dispersión de Compton y el fotón. Dualidad onda-partícula.

Semana 3. Función de onda cuántica y la ecuación de Schrödinger.

Semana 4. Aplicaciones de la ecuación de Schrödinger.

Semana 5. Momento angular cuántico y spin.

Semana 6 y 7. Modelos atómicos: Bohr, Schrödinger, átomo de Hidrógeno.

Semana 8. Efecto Zeeman. Principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica de los átomos. Tabla periódica de los elementos químicos.

Semana 9. Estadísticas de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac.

Semana 10. Teoría de bandas. Conductores y aislantes.

Semana 11 y 12. Semiconductores. Superconductividad. Magnetismo en la materia.

Semana 13. Cinemática relativista. Transformaciones de Lorentz. Efecto Doppler relativista.

Semana 14. Dinámica relativista. Momento lineal relativista y la segunda ley de Newton. Trabajo y energía relativistas.

Semana 15. Física nuclear. Física de partículas y cosmología.

V Metodología

Clases teóricas complementadas con experimentos demostrativos en clase. Se realizan talleres que pretenden desarrollar las habilidades algebraicas necesarias para realizar cálculos teóricos, y también introducir el uso de herramientas computacionales para graficar y analizar el sistema físico de estudio con mayor profundidad.

VI Bibliografía

Bibliografía principal:

- R.A. Serway, C.J. Moses y C.A. Moyer. *Física Moderna*, 2006. (Biblioteca General - 530. S268F Z283 2006)

Bibliografía complementaria:

- R.P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, 2006. Disponible online en <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>. (Biblioteca General - 530.0711 F295 2006)
- H.D. Young y R.A. Freedman. *Física Universitaria con Física Moderna, Vol. 2*, 2013. (Biblioteca General - 530.0711 S216 Z225 2013 V.2)
- D.J. Griffiths. *Introduction to Quantum Mechanics, 2nd. edition*, 2004. (Biblioteca General - 530.12 G633 1995)
- D. Kleppner y R. Kolenkow. *An Introduction to Mechanics*, 1973. (Biblioteca General - 531.01 K426 1973)