



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

## FÍSICA MODERNA

VIGENTE DESDE EL AÑO 1997

CARRERA: LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HORAS DE TEORÍA Y 2 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESOR A CARGO: DRA. ESTELA BRANDI

### CONTENIDO TEMÁTICO:

**Teoría de la Relatividad** - Transformación galileana en la Mecánica Clásica y en la Teoría Electromagnética - El experimento de Michelson-Morley - Postulados de Einstein - Transformaciones de Lorentz - Transformación de las velocidades - Simultaneidad - Dilatación del tiempo - Contracción de las longitudes - Mecánica relativista - Masa relativista - Equivalencia de masa y energía – Verificaciones experimentales de la teoría.

**Radiación térmica** - Emisión y absorción de la radiación térmica - Ley de Steffan - Radiación de un cuerpo negro - Ley de Wien – Teoría de Rayleigh-Jeans - Teoría cuántica de Planck.

**Electrones y cuantos** - Efecto fotoeléctrico - Efecto Compton - Naturaleza dual de la radiación electromagnética.

**Espectros atómicos** - Series de líneas espectrales - Modelos para el átomo: ideas de Thomson, Rutherford y Bohr - Postulados de Bohr para un átomo con un electrón - Niveles de energía. Teorema de correspondencia de Bohr.

**Dualidad onda-partícula** - Postulado de De Broglie - Propiedades de las ondas piloto - Principio de incerteza de Heissenberg.

**Ecuación de Schrödinger** - Interpretación de la función de onda - Principio de superposición lineal - Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo - Autofunciones y autovalores - Propiedades de las autofunciones.

**Átomo de hidrógeno** - Solución de la ecuación de Schrödinger - Números cuánticos: principal, orbital y magnético - Degeneración de autofunciones y densidad de probabilidad - Impulso angular orbital - Momento magnético - Spin del electrón - Experimento de Stern-Gerlach.

**Configuraciones electrónicas** - Principio de exclusión de Pauli - Tabla periódica de los elementos.

**Estructura fina del átomo de hidrógeno** - Interacción spin-órbita - Frecuencia de Larmor - Corrección relativista - Estructura fina observada.

**Espectros de átomos con uno, dos o mas electrones de valencia** - Átomos alcalinos - Series observadas - Estructura fina - Regla de selección para dobletes - Átomos con dos electrones de valencia - Acoplamientos de Russell-Saunders (L-S), j-k y j-j - Reglas de selección - Líneas prohibidas - Niveles metaestables - Espectro del Helio.



**Rayos X** - Propiedades - Ley de Bragg - Continuo y líneas características - Naturaleza y producción.

**Estructura hiperfina** - Spin nuclear - Interacción nuclear con uno, dos y más electrones de valencia - Línea de 21 cm.

**Efecto Zeeman** - Efecto de un campo magnético externo - Energía de interacción magnética - Desdoblamiento de niveles - Transiciones y reglas de selección.

**Espectros moleculares** - Moléculas diatómicas - Rotación y vibración: Modelos del rotador rígido, del oscilador armónico y del oscilador anarmónico - Niveles de energía - Transiciones electrónicas - Espectro en el visible y ultravioleta - Estructura rotacional de las bandas moleculares - Formación de cabeza de banda. Moléculas en Radioastronomía.

**Introducción a la Mecánica Estadística** - Equilibrio estadístico - Distribución de Maxwell-Boltzmann - Temperatura - Función de partición - Energía media - Aplicación al gas ideal - Valor medio de una función. Estadística Cuántica de Fermi-Dirac - Gas de electrones - Estadística de Einstein-Bose - Gas de fotones, cuerpo negro, deducción de la ley de Planck - Desviación del gas ideal cuántico del clásico.

**Fotoexcitación y fotoionización** - Transiciones espontáneas e inducidas entre niveles de energía - Coeficientes de Einstein - Vida media de un nivel y ancho natural de una línea - Reglas de selección - Excitación e ionización de los átomos en condiciones de equilibrio termodinámico - Mecanismos LASER y MASER.

**Procesos nucleares** - El núcleo atómico - Isótopos, isótonos e isóbaros - Masa atómica - Núcleos inestables - Vida media - Desintegraciones  $\alpha$  y  $\beta$  - Reacciones nucleares - Secciones eficaces - Fisión y fusión nuclear.

**Partículas elementales** - Producción y aniquilamiento de pares - Fuerzas internucleares: hadrónicas, electromagnéticas, débiles y gravitacionales - Modelo Standard - Partículas que participan.

#### BIBLIOGRAFÍA:

Eisberg, Fundamentos de Física Moderna.

Alonso-Finn, Física, vol. III: Fundamentos Cuánticos y Estadísticos.

Tipler, Física Moderna.

White, Introduction to Atomic Spectra.

Kitchin, C.R., Optical Astronomical Spectroscopy - Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia.

Herzberg, Spectra of Diatomic Molecules.