

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
FÍSICA MODERNA

CARRERA: LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HORAS DE TEORÍA Y 3 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL (AMBOS SEMESTRES)

PROFESOR A CARGO: DR. FAUSTO BREDICE

CONTENIDO TEMÁTICO

1) 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 – Equivalencia masa y energía – Verificaciones experimentales de la teoría.

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

3) Electrones y cuantos – Efecto fotoeléctrico – Efecto Compton – Naturaleza dual de la radiación electromagnética.

4) 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.

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

6) 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.

7) 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.

8) Configuraciones electrónicas – Principio de exclusión de Pauli – Tabla periódica de los elementos.

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

10) Estructura hiperfina del átomo de hidrógeno – Spin nuclear – Línea de 21 cm.

11) Espectro de átomo con uno, dos o más 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.



12) Efecto Zeeman – Efecto de un campo magnético externo – Energía de interacción magnética – Desdoblamiento de niveles – Transiciones y reglas de selección.

13) 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 en el ultravioleta – Estructura rotacional de las bandas moleculares – Formación de cabeza de banda – Moléculas en radioastronomía.

14) 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.

15) 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.

16) Procesos nucleares – El núcleo atómico – Isótopos, isótonos e isóbaros – Masa atómica – Núcleos inestables – Vida media – Desintegraciones α y β – Reacciones nucleares – Secciones eficaces – Fisión y fusión nuclear.

17) 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, Introducción to Atomic Spectra.
- Kitchin, C.R., Optical Astronomical Spectroscopy – Institute of Physics – Publishing Bristol and Philadelphia.
- Herzberg, Spectra of Diatomic Molecules.