



Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Exactas y
Tecnología
Departamento de Física
Av. Independencia 1800
4000 Tucumán-Argentina

Física Moderna y Contemporánea

3^{er} año

*Licenciatura en Física
*Tecnatura Universitaria en Física
Plan de Estudios 2001
Primer semestre
6 horas semanales
(Modalidad : Teoría y TP de Problemas)

Año Lectivo 2025

Docentes:

Dr. Jorge Ferreyra
Lic. Valentín Venchiarutti

Materia no promocional.

Condiciones para aprobar la asignatura:

*80% de asistencia a Teoría y TP
*Aprobación de dos pruebas parciales teóricos-prácticos y un integral teórico-práctico

Para alumnos libres:

Examen escrito de resolución de problemas y examen oral.

Docente responsable: Jorge Ferreyra (mail: jferreyra@gmail.com)

PROGRAMA

1. RELATIVIDAD ESPECIAL.

Transformadas de Galileo. El experimento de Michelson-Morley. Transformadas de Lorentz. La teoría especial de la Relatividad. La dilatación del tiempo. La paradoja de los gemelos. Contracción de la longitud. Suma de velocidades. Masa relativista. Momento lineal. Masa y energía.

2. LA RADIACION TERMICA Y EFECTO FOTOELECTRICO. EL ORIGEN DE LA MECANICA CUANTICA.

El concepto de Cuerpo Negro. Radiación de Cuerpo Negro. Recinto isoterma. Ley de Kirchhoff. Construcción de un Cuerpo Negro. Distribución espectral del poder emisor del Cuerpo Negro. Ley de Stefan - Boltzmann. Ley del desplazamiento de Wien. Ecuación de Rayleigh – Jeans. Ecuación de Wien. La Teoría de Planck. Deducción de Einstein de la Ecuación de Planck.

Aplicaciones: espectros estelares, temperatura de estrellas, la radiación cósmica de fondo.

Efecto fotoeléctrico. Teoría de Einstein. Mediciones de Millikan. Potencial de frenado. Resultados experimentales.

3. EL DESCUBRIMIENTO DEL NUCLEO ATOMICO.

Modelo de Rutherford para la dispersión de partículas α . Dificultades del modelo.

4.LA TEORIA DE BOHR DE LA ESTRUCTURA ATOMICA. RAYOS X.

Resultados de la espectroscopia empírica. El modelo de Bohr del átomo de Hidrógeno. Masa nuclear finita. Isótopos. Dificultades del modelo. El experimento de Franck y Hertz: niveles de energía atómicos. Reglas de cuantización de Sommerfeld Wilson. Aplicación al átomo de Hidrógeno. Reglas de selección. La teoría relativista de Sommerfeld.

Producción de Rayos X. Medición del espectro de Rayos X. Espectros continuo y característico. Ley de Moseley. Interpretación de la Ley de Moseley.

5.PROPIEDADES ONDULATORIAS DE LAS PARTICULAS

El postulado de De Broglie. Propiedades ondulatorias de las partículas. Verificación experimental. Interpretación de las reglas de cuantización de Bohr.

6.TEORIA DE SCHRODINGER DE LA MECANICA CUANTICA.

Argumentos de plausibilidad que conducen a la ecuación de Schrödinger. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Interpretación de Born de las funciones de onda.

7.LA TEORIA CUANTICA DEL ATOMO DE HIDROGENO.

Ecuación de Schrödinger para el átomo de Hidrógeno. Eigenvalores, números cuánticos y degeneración. Eigenfunciones. Densidad de Probabilidad.

8.MOMENTOS MAGNETICOS DIPOLARES Y DE SPIN.

Momento magnético; factor g orbital. Experimento de Stern Gerlach. Experimento de Phipps – Taylor. Spin, números cuánticos s y m_s . Interacción Spin – órbita. Campo magnético interno. Impulso angular total. Momento magnético dipolar total de un electrón en su órbita. Niveles de energía del átomo de Hidrógeno. Constante de estructura fina. Razones de transición y reglas de selección.

9. FISICA NUCLEAR.

Base experimental. Parámetros nucleares: número másico, Radio Nuclear, número atómico. Fuerzas nucleares. Momentos magnéticos de protones y neutrones. Desdoblamiento hiperfino. Tamaño y densidad nuclear. Dispersión nuclear de electrones. Modelo de la Gota Líquida: equivalente de masa, energía de ligadura. Números mágicos. Modelo del Gas de Fermi. Modelo de capas. Radiactividad: emisiones α , β y γ .

10. PARTICULAS ELEMENTALES.

Teoría standard. Fuerza electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil. Quarks up y down, sus cargas. Composición de los neutrones y los protones. Mediadores: fotón y gluón. Teoría mesónica: el pión. Decaimiento β^- . Boson de Higgs.

BIBLIOGRAFIA

Alonso Marcelo, y E. Finn, “FISICA. Vol. III. Fundamentos Cuánticos y Estadísticos.” Editorial Fondo Educativo Interamericano, S.A. España, 1971.

Beiser A., “Conceptos de Física Moderna”. Editorial Mc Graw – Hill, 1973.

Eisberg Robert M. “Fundamentos de Física Moderna”. Limusa Wiley, México, 1973.

Eisberg Robert y Robert Resnick. "Física Cuántica ATOMOS, MOLECULAS, SOLIDOS, NUCLEOS Y PARTICULAS". Editorial Limusa, México, 1979.

Harnwell G.P. and Livingood J.J. "Experimental Atomic Physics". Mc Graw Hill, 1933.

Ritchmayer F. and Kennard E. "Introduction to Modern Physics". Mc Graw Hill, 1955.

Tipler Paul "Física Moderna". Editorial Reverté, 1980.