



**Contenido temático del curso propedéutico de
FÍSICA MODERNA
POSGRADO EN FÍSICA**



OBJETIVO

Lograr que los estudiantes comprendan los conceptos básicos de la relatividad especial, mecánica cuántica y distribuciones estadísticas. Específicamente, motivar la necesidad de estas teorías y mostrar los métodos, derivaciones y/o hipótesis que permitieron establecer los fundamentos de la relatividad especial y la mecánica cuántica. Se discutirá la relevancia de estas teorías en algunas ramas de la física, como la física atómica y molecular y la física estadística

CONTENIDO

	TEMA	Teoría (hrs) †	Problemas (hrs) †	Semanas †
1	Relatividad Relatividad Especial, Michelson-Morley Dilatación del Tiempo Efecto Doppler Contracción de la Longitud Paradoja de los Gemelos Transformación de Lorentz Momento Relativista Masa y Energía Energía y Momentum Electricidad y Magnetismo (*) Relatividad General (*)	4 10	2 5	1 2.5
2	Propiedades corpusculares de las ondas Ondas Electromagnéticas, Exp Hertz Radiación de Cuerpo Negro, Steffan, Rayleigh-Jeans, Distrib. de frecuencias Efecto Fotoeléctrico Producción de Rayos X Difracción de Rayos X Efecto Compton Producción de Pares (*) Fotones y Gravedad (*)	4 6	2 3	1 1.5
3	Propiedades ondulatorias de las partículas Ondas de De Broglie, Davisson-Germer Describiendo una onda Velocidades de Grupo y de Fase Difracción de Partículas Partícula en una Caja Principio de Incertidumbre	4 6	2 3	1 1.5

4	Estructura Atómica El Átomo Nuclear, Millikan, Rutherford Órbitas Electrónicas Espectros Atómicos El Átomo de Bohr Niveles y Espectros de Energía Principio de Correspondencia Movimiento Nuclear (*) Excitación Atómica Principio del LASER	8	4	2
5	Mecánica Cuántica Ec. de Schrödinger Depend. del Tiempo Linealidad y Superposición Valores de Expectación Operadores Ec. de Schrödinger Indep. del Tiempo Partícula en potenciales (Ejemplos) Efecto Túnel Oscilador Armónico	8	4	2
6	Teoría Cuántica del Átomo de Hidrógeno Ec. de Schröd. para el Átomo de Hidróg. Separación de Variables Números Cuánticos Densidad de Probabilidad Electrónica Transiciones Radiativas (*) Reglas de Selección (*) Efecto Zeeman (*)	8	4	2
7	Átomos Multieletrónicos Espín Electrónico Funciones de Onda Simét. y Antisimét. Tabla Periódica Estructura Atómica Explicando la Tabla Periódica Acoplamiento Espín-Órbita (*) Momento Angular Total (*) Espectro de Rayos X (*)	8	4	2
8	Moléculas El Enlace Molecular Carga Electrónica Compartida Ion Molecular H_2^+ Molécula de Hidrógeno Moléculas Complejas (*) Niveles de Energía Rotacional (*) Niveles de Energía Vibracional (*) Espectro Electrónico de Moléculas (*)	8	4	2
		4	2	1

9	Mecánica Estadística			
	Distribuciones Estadísticas			
	Estadística de Maxwell-Boltzmann			
	Energías Moleculares en un Gas Ideal	8	4	2
	Estadística Cuántica			
	Fórmula de Rayleigh-Jeans			
	Ley de Radiación de Planck	6	3	1.5
Calor Específico en Sólidos				
Electrones Libres en un Metal (*)				
Distribución de Energías Electrónicas (*)				
	TOTAL	56	28	14

(*) Discusión cualitativa.

(†) Los tiempos propuestos (por pares) en horas dedicadas a teoría y problemas, pueden elegirse a conveniencia del profesor que imparta la materia, aunque lo esencial es cubrir todos los temas en un periodo de 14 semanas.

Método de enseñanza: El curso se imparte en forma de seminarios, opcionalmente auxiliado por una presentación power point conteniendo material seleccionado de diferentes textos. Como parte fundamental y complementaria del curso, se programan sesiones de problemas coordinadas por asistentes (generalmente estudiantes de doctorado del Posgrado en Física) con el propósito de que los alumnos resuelvan ejercicios seleccionados a criterio del profesor. *Es muy importante que quien imparta el curso se comprometa a hacer un seguimiento estrecho de la labor de los asistentes.*

Método de evaluación: Los estudiantes deben aprobar una serie de exámenes parciales y tareas (esto es opcional), cuyo desempeño será evaluado a través de una calificación promedio obtenida en ellos.

CONTENIDO BÁSICO

- Relatividad: Experimento de Michelson-Morley; teoría especial de la relatividad; dilatación del tiempo y contracción de la longitud; transformación de Lorentz; suma de velocidades; masa y energía; teoría general de la relatividad.
- Dualidad onda-partícula: Radiación de cuerpo negro; efecto fotoeléctrico; difracción de rayos X; efecto Compton; ondas de de Broglie; difracción de partículas; el principio de incertidumbre.
- Estructura atómica: Modelos atómicos; el átomo de Bohr; mecánica ondulatoria; partícula en una caja; el oscilador armónico; el átomo de hidrógeno; átomos multielectrónicos.
- Propiedades de la materia: Formación molecular; orbitales moleculares; espectro rotacional y vibracional en moléculas; espectro electrónico molecular; estadística clásica y cuántica.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Beiser, ***Concepts of Modern Physics*** (McGraw-Hill, 5th edition, 1995).
2. A. Beiser, ***Conceptos de Física Moderna*** (McGraw-Hill, 2da edición, México, 1970).
3. R. Eisberg & R. Resnick, ***Física Cuántica. átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos y Partículas*** (Editorial Limusa, México, 1994).
4. R. A. Serway, C. J. Moses & C. A. Moyer, ***Modern Physics*** (Thomson Brooks/Cole, 3rd edition, 2005)