

**Temario para el Curso Propedéutico y Examen de Admisión  
Posgrado en Ciencias Físicas UNAM**

**Física Moderna (Maestría en Física)**

**Objetivo-** Revisar los temas principales de la física moderna que se espera sean del dominio de un egresado de una licenciatura en física (la profundidad del curso corresponde al de la bibliografía sugerida), como parte de la preparación del aspirante que presentará el examen de admisión al Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM.

**Requisitos previos-** El aspirante deberá tener un conocimiento sólido de álgebra lineal y cálculo diferencial e integral. Sin embargo, en el curso propedéutico podrán revisarse brevemente dichos conceptos.

**1. Relatividad**

- 1.1. Ecuación de onda de la radiación electromagnética y el experimento de Michelson-Morley
- 1.2. Constancia de la velocidad de la luz y su incompatibilidad con las transformaciones galileanas
- 1.3. Postulados de la relatividad especial
- 1.4. Transformaciones de Lorentz. Invariante  $\Delta s^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - c^2 \Delta t^2$  y espaciotiempo

**2. Dinámica relativista**

- 2.1. Velocidades relativistas, efecto Doppler
- 2.2. Dinámica relativista: masa, fuerza, energía relativista y el invariante  $m^2 c^4 = E^2 - p^2 c^2$
- 2.3. Aceleración bajo una fuerza constante
- 2.4. Transformación de campos electromagnéticos

**3. Tópicos selectos**

- 3.1. Relatividad general: ecuaciones de Einstein y métrica de Schwarzschild
- 3.2. Dualidad onda-partícula: Efecto fotoeléctrico y efecto Compton
- 3.3. Óptica cuántica: Enredamiento. Desigualdades de Bell

**4. Física atómica**

- 4.1. Átomo de hidrógeno
- 4.2. Efecto Zeeman normal y espín
- 4.3. Átomos multielectrónicos: aproximación de campo central, principio de exclusión y tabla periódica
- 4.4. Espectros de emisión atómica. Reglas de selección
- 4.5. Fenómeno láser

**5. Materia condensada 1**

- 5.1. Enlaces moleculares: covalente, iónico, Van der Waals y metálico
- 5.2. Niveles electrónicos y orbitales moleculares

- 5.3. Espectros moleculares: rotación y vibración
- 5.4. Estructura de sólidos. Estructuras cristalinas
- 5.5. Energía de un átomo en un cristal iónico. Afinidad electrónica y número de Madelung

## **6. Materia condensada 2**

- 6.1. Capacidad calorífica de sólidos
- 6.2. Teoría de bandas
- 6.3. Teoría de los conductores. Distribución de Fermi-Dirac
- 6.4. Teoría de los semiconductores

## **7. Física nuclear**

- 7.1. Propiedades generales del núcleo atómico
- 7.2. Energía de ligadura y estabilidad
- 7.3. Estructura nuclear: modelo de gota líquida y modelo de capas
- 7.4. Radiactividad
- 7.5. Tasa de decaimiento, vida media
- 7.6. Reacciones nucleares, fisión y fusión

## **8. Partículas elementales**

- 8.1. Ecuación de Dirac. Espín y antipartículas
- 8.2. Producción y aniquilación de pares
- 8.3. Energía disponible en una colisión para generar partículas. Aceleradores de partículas
- 8.4. Partículas como mediadoras de fuerzas
- 8.5. Partículas elementales: leptones y quarks
- 8.6. Principios de conservación

### **Bibliografía recomendada:**

- Concepts of modern physics. A. Beiser. McGraw Hill, EUA (2003).
- Física Moderna. K. Krane. Ed. Limusa, México (1991).
- Física cuántica. R. E. Eisberg, R. Resnick. Ed. Limusa, México (1994).
- Introduction to special relativity. R. Resnick. New York: Wiley (1968).
- University Physics with Modern Physics. H. D. Young, R. A. Freedman. 11a edición (nivel introductorio).
- Agregar bibliografía para la parte de temas selectos.