

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

**Física Moderna (Maestría en Física Médica)**

**Objetivo-** Presentar temas de física moderna relacionados con las propiedades del núcleo atómico y la radiación ionizante. La revisión de estos temas favorecerá cursar eficientemente los estudios de la Maestría en Ciencias (Física Médica).

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

**1. Radiación, átomos y núcleos atómicos**

- 1.1. Radiación, clasificación, unidades físicas
- 1.2. Modelos, estructura, tamaño del átomo, Tabla Periódica
- 1.3. Modelos, estructura, tamaño y otras propiedades del núcleo atómico
- 1.4. Experimento de Rutherford
- 1.5. Estabilidad nuclear, Tabla de Núclidos, energía de ligadura

**2. Transformaciones nucleares**

- 2.1. Decaimiento radiactivo, ley de decaimiento, actividad, vida media
- 2.2. Radionúclidos naturales (primordiales y de creación reciente)
- 2.3. Series radiactivas
- 2.4. Datación radiométrica, datación por  $^{14}\text{C}$

**3. Decaimiento radiactivo alfa**

- 3.1. Aspectos generales de los decaimientos nucleares, masas atómicas y valores-Q
- 3.2. Sistemática del decaimiento alfa, valor-Q, espectro, ley de Geiger y Nutall
- 3.3. Modelo cuántico del decaimiento alfa
- 3.4. Uso de núcleos emisores alfa en medicina (general)

**4. Decaimientos radiactivos beta y gamma**

- 4.1. Sistemática de los decaimientos beta (beta-, beta+, captura electrónica)
- 4.2. Valores-Q y espectros de los decaimientos beta
- 4.3. Sistemática del decaimiento gamma (gamma con emisión de fotón, conversión interna)
- 4.4. Valores-Q y espectros de los decaimientos gamma
- 4.5. Uso de núcleos emisores beta y gamma en medicina (general)

**5. Rayos X**

- 5.1. Radiación característica: espectro, electrones Auger y fluorescencia
- 5.2. Radiación de frenado: espectro, filtración y calidad de haz
- 5.3. Generación de rayos X: Tubos de rayos X y linacs

5.4. Uso de rayos X en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades (general)

## **6. Interacción de radiación ionizante con la materia: Fotones**

6.1. Ionización y excitación, radiación no-ionizante e ionizante, radiación directa e indirectamente ionizante

6.2. Interacción de fotones con la materia: efectos fotoeléctrico, Compton y producción de pares

6.3. Atenuación exponencial, coeficientes lineales y másicos de atenuación

## **7. Interacción de radiación ionizante con la materia: Partículas cargadas**

7.1. Interacción de partículas cargadas con la materia: Interacciones coulombianas y nucleares, interacciones radiativas

7.2. Poder de frenado, transferencia lineal de energía LET y alcance

## **8. Beneficios y riesgos del uso de la radiación ionizante en medicina**

8.1. Radiación natural

8.2. Efectos biológicos de la radiación ionizante: optimización de beneficio/riesgo

8.3. Principales técnicas de diagnóstico y de terapia basadas en radiación ionizante y no-ionizante

### **Bibliografía recomendada:**

- Concepts of modern physics. A. Beiser. McGraw Hill, EUA (2003).
- Curso de Física Moderna. V. Acosta. Harla (1975).
- Introductory Nuclear Physics. K. Krane. John Wiley & Sons (1988).
- Radiation Physics for Medical Physicists. E.B. Podgorsak. Springer; 1st Edition (2006).
- La física de las Radiaciones en Materia. J. Rickards Campbell. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM; 1a Edición (2001).
- Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. F. H. Attix. John Wiley & Sons (1986). Desde 2007 en línea:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9783527617135>