



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
DIRECCIÓN ACADÉMICA DE POSTGRADO

I.- IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la Asignatura	: FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR
Código	: MFM 120
Programa (Mg.)	: Magíster en Física Médica
Horas, Módulos	: 4
Calidad	: Obligatoria de nivelación
Tipo de formación	: Básica
Carácter (Teor., Práct., T/P)	: Teórico/Práctico
Régimen	: Presencial
Académicos participantes	Marcia García Arencibia

II.- DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Física Atómica y Nuclear es una asignatura teórico práctica con 4 horas semanales, durante 16 semanas (o equivalente) que contribuye a la formación de los estudiantes del Magíster en Física Médica egresados de carreras en Ciencias de la Salud u otros que necesiten complementar o actualizar los contenidos vistos en el pregrado. Esta asignatura pretende entregar a los alumnos los elementos fundamentales que les permitan comprender la constitución elemental de las sustancias, lo que determinará sus propiedades físicas (ópticas, eléctricas, magnéticas, etc.) en sus interacciones con la radiación electromagnética. En el desarrollo de esta asignatura se presentan y se explican los conceptos fundamentales, los postulados y las teorías básicas en que se sustenta la Física Atómica y Nuclear, contrastándolos con las evidencias experimentales disponibles.

III.- OBJETIVOS

Objetivos generales

El estudiantes debe ser capaz de:

- Explicar las propiedades físicas y las leyes fundamentales relativas a los núcleos, los átomos, las moléculas y los diferentes tipos de sólidos.
- Explicar los fundamentos de la Física de las partículas elementales.
- Analizar crítica y reflexivamente las evidencias experimentales y relacionarlas con su fundamentación teórica.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos fundamentales de la Física Atómica y su importancia en el comportamiento de los átomos multielectrónicos.
- Conocer y entender los fundamentos que permiten explicar la formación de distintos tipos de enlaces entre los átomos.
- Conocer las diferentes estructuras de los sólidos y su clasificación atendiendo a sus propiedades eléctricas.
- Entender correctamente los diferentes experimentos que fundamentan los elementos constitutivos del átomo.
- Comprender los distintos modelos nucleares y distinguir entre los procesos de fisión y fusión nuclear.
- Conocer las series radiactivas y los procesos de desintegración natural y artificial.
- Comprender las interacciones fundamentales.
- Conocer la clasificación de las partículas elementales.

IV.- RECURSOS METODOLÓGICOS

Clases expositivas donde se presentan los conceptos principales y fundamentales de la Física Atómica y Nuclear. Además de las clases expositivas, los alumnos deben realizar un trabajo individual de búsqueda de información a partir de la lectura de artículos y libros, consulta en internet, etc. Se realizarán prácticas de laboratorio que refuercen los conceptos vistos en las clases teóricas. Se considerará la entrega de material de apoyo como guía para el trabajo individual, la profundización de los diversos temas abordados y la solución de ejercicios y problemas.

V.- EVALUACION

Se tomarán dos pruebas parciales durante el semestre con igual ponderación. Además, se evaluarán los informes de las prácticas de laboratorio, la realización de tareas de ejercicios y los seminarios de los diferentes temas que los estudiantes deben presentar.

VI.- CONTENIDOS

Unidad 1: ELEMENTOS DE FÍSICA ATÓMICA

- 1.1 Átomos monoeléctricos. Momenta angulares.
- 1.2 Experimento Stern-Gerlach. Acoplamiento Spin-órbita.
- 1.3 Átomos multielectricos. Principio de exclusión de Pauli.
- 1.4 Rayos X. Espectros y Tabla Periódica.
- 1.5 Excitaciones ópticas.
- 1.6 Efecto Zeeman.

Unidad 2: INTRODUCCIÓN AL NÚCLEO ATÓMICO

- 2.1 Propiedades generales de los núcleos.
- 2.2 Modelos nucleares.
- 2.3 Fisión y Fusión nuclear.
- 2.4 Desintegración Natural y Artificial. Procesos de desintegración radiactiva.
- 2.5 Series radiactivas.
- 2.6 Constantes de decaimiento parciales y totales.
- 2.7 Unidades de actividad. Vida media y vida promedio. Cadenas padre-hijo. Equilibrio secular.
- 2.8 Recolección de los productos hijos. Radioactivación por interacciones nucleares.

Unidad 3: MOLÉCULAS Y SÓLIDO

- 3.2 Enlaces Covalentes.
- 3.3 Espectros Moleculares.
- 3.4 Estructura de Sólidos.
- 3.5 Modelo de electrón libre.
- 3.6 Bandas de energía.
- 3.7 Modelos de electrón casi libre.
- 3.8 Conductores, Aisladores y Semiconductores.

Unidad 4: INTRODUCCIÓN A LAS PARTÍCULAS Y FUERZAS FUNDAMENTALES

- 4.1 Interacciones fundamentales.
- 4.2 Clasificación de las partículas elementales.
- 4.3 Simetrías y leyes de conservación.

VII.- PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Espectros atómicos y determinación de la constante de Rydberg del H.
2. Experimento de Franck y Hertz.
3. Detector Geiger Müller y estadística de conteo.
4. Desintegración alfa, beta y gamma. Alcance y atenuación.
5. Calibración de sistema de espectrometría gamma para determinación de la actividad de una muestra.
6. Determinación de la actividad de una muestra con el sistema de espectrometría gamma.
7. Difracción de rayos X y caracterización de una estructura cristalina.
8. Difracción de electrones.
9. Efecto Hall para semiconductores.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

1. R. Eisberg y R. Resnick. **Física Cuántica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos y Partículas.** Limusa S. A., México, 2005.
2. Charles Kittel. **Introduction to Solid State Physics.** John Wiley and Sons, U.S.A., 2005.
3. F. H. Attix. **Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry.** WILEY-VCH, Germany, 2004.
4. S. R. Cherry, J. A. Sorenson and M. E. Phelps. **Physics in Nuclear Medicine.** Saunders, U.S.A., 2003.