



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Vicerrectorado Académico**

1. Departamento: *Física*

**2. Asignatura: Física de Neutrones Avanzada**

3. Código de la asignatura: FS-7527

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 4    Práctica 2    Laboratorio

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Enero 2015

5. Requisitos: Introducción a la Física Nuclear (FS5511) y Mecánica Cuántica (FS5323)

6. OBJETIVO GENERAL: *Esta asignatura tiene como propósito desarrollar conocimientos en aspectos históricos que llevaron al descubrimiento, detección y espectroscopía de neutrones, en particular sus características y propiedades incluyendo la interacción con la materia.*

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. *Aprender la técnicas de detección de los neutrones y aplicar las ecuaciones de difusión; Seleccionar las reacciones nucleares utilizables en el estudio de la estructura de la materia, formación de isótopos y radiosótopos incluyendo las técnicas analíticas*
2. *Determinar los efectos de campo de neutrones sobre la materia*

8. CONTENIDO:

1. *Introducción: aspectos históricos que llevaron al descubrimiento del neutrón. Experimento de Chadwick. Teoría de Pauli y esquema de transición de Fermi y de quarks. Vida media del neutrón y propiedades intrínsecas. Experimentos de Rabi, Stern-Gerlach, momento electromagnético, momento de dipolo. Interacciones elementales.*
2. *Aspectos generales de las fuentes de neutrones. Fuentes radioisotópicas. Producción de neutrones con reacciones nucleares inducidas con aceleradores y reactores. Neutrones de spallation. Procesos de multiplicación de neutrones por fisión y fusión nuclear. Radioactividad inducida por neutrones térmicos y epitérmicos.*
3. *Mecanismos de transformación nuclear. Sección transversal de reacción. Cinemática nuclear.*
4. *Detectores de neutrones. Interacciones posibles. Principio operacional de los detectores. Medición de flujo. Dosimetría de neutrones. Unidades. Exposición externa. Cálculo de dosis.*

5. *Espectroscopía de neutrones térmicos. Características de la estructura de niveles energéticos del núcleo. Tipos y Técnicas experimentales de espectroscopía de neutrones rápidos. Activación neutrónica.*
6. *Teoría del gas de neutrones. Reactores nucleares de fisión; parámetros operacionales. Reactores GEN-IV con énfasis en reactores controlados por aceleradores a sale fuso*
7. *Neutrones polarizados. Reacciones (gamman). Aplicaciones de los neutrones en Física Médica, Ingeniería, inspección de materiales, arqueología y ciencia de la tierra.*

#### 9. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

1. *Clases y seminarios*
2. *Sesiones de Ejercicios y/o Problemas*
3. *En particular se requiere que el estudiante de post-grado conozca códigos de programación y tenga capacidad de aplicarlo a modelos nucleares, predicción de efectos de las reacciones nucleares en la materia y determinación de la dosis debida a la exposición accidental a fuentes radiactivas. Estos tópicos no son requeridos por el programa de la asignatura de Pre-grado.*

#### 10. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

*Estrategias de evaluación:*

1. *Pruebas escritas con solución de problemas*
2. *Informes de ensayos,*
3. *Presentaciones por parte del estudiante*
4. *Evaluaciones*
5. *En el caso del Post-grado tanto el contenido como la evaluación tendrá un nivel superior que al de pregrado.*

#### 11. FUENTES DE INFORMACIÓN:

Bussac, Jean & Reuss, Paul, *Traité de neutronique, physique et calcul des réacteurs nucléaires.*

Beckurts K.H. & Wirtz K., *Neutron physics*, Springer-Verlag, 1964.

Bell, George I. & Glasstone, Samuel, *Nuclear Reactor Theory*, Van Nostrand Reinhold Eds., 1970.

Kiss D. y Quittner P. *Fisica de neutrones* Ed. Akademia, Budapest, Hungría, 1971.

Lamarsh, John R., *Introduction to Nuclear Theory*, Addison-Wesley, Academic Press, 1983.

Barjon, Robert, *Physique des Réacteurs Nucléaires*, Institut des Sciences Nucléaires, 1993.