



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

1 .Departamento: **FÍSICA**

**2. Asignatura: Energía Nuclear**

Nota: Curso de ENERGIA NUCLEAR para las carreras de Lic. Física y Química, Ingeniería de Producción, Eléctrica, Química, Materiales, Electrónica y carreras de TSU afines.

3. Código de la asignatura: **FS-5525**

No. de unidades-crédito: **3**

No. de horas semanales: Teoría 3 Práctica 1 Laboratorio

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Enero 2011

5. Requisitos: (*códigos*): *Física básica (FS-1111)*

**6. OBJETIVO GENERAL:**

Preparar los profesionales en los conocimientos básicos de la ciencia nuclear

**7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Aprender el principio físico que gobierna la fenomenológica nuclear

Conocer las propiedades nucleares de la materia, el fenómeno de transferencia de energía en interacción radiación-materia.

Estudiar las reacciones nucleares y sus aplicaciones en las ramas de la ciencia.

## 1.- DECAIMIENTO NUCLEAR Y RADIATIVIDAD

Nucleónica. Decaimiento alfa, beta y gamma. Teoría de Fermi. Notación espectroscópica. Colisión elástica y características del núcleo. Sección transversal. Dispersión de Coulomb. Dispersión nuclear de los electrones. Terminología y datos sobre la composición del núcleo. El valor Q (calor) de una reacción (Concepto de defecto de masa).

## 2.- REACCIONES NUCLEARES

La primera reacción nuclear. Canales de reacciones nucleares. Reacciones endo y exotérmicas. Sección eficaz transversal de una reacción. Sección eficaz con el modelo óptico. Reacciones de núcleo compuesto. Reacciones de resonancia Reacciones directas. Reacciones nucleares de pre-equilibrio Reacciones con iones pesados. Interacción con iones pesados relativistas.

3. - FÍSICA DE NEUTRONES. Reacciones. Disociación molecular por la reacción de Szilard-Chalmers Activación Neutrónica Formación de una serie radioactiva Fuentes de neutrones. Absorción y moderación de neutrones. Detectores de neutrones. Reacciones con neutrones y secciones transversales. Captura neutrónica. Producción de gamma inmediatos

## 4. - FISIÓN NUCLEAR

Origen de la fisión. Características de la fisión: distribución de la masa de los fragmentos, número de neutrones emitidos, secciones transversales. Energía generada en la fisión. La fisión y la estructura nuclear. Reactores. Explosivos basados en la fisión.

## 5. - FUSIÓN NUCLEAR

Procesos básicos. Características de la fusión: Energía generada. Barrera de Coulomb. Sección transversal. Velocidad de reacción. Fusión en astrofísica.

## 6. - REACTORES NUCLEARES Y PLANTAS NUCLEO TERMOELECTRICAS.

Esquemas de principio. Ciclo de neutrones. Enriquecimiento. Sistemas de control. Reactores tradicionales y de nueva generación. Sistema de Rubbia. Reactor de tipo gorrón (reactores nucleares de alta estabilidad). Reactores de sal fundida. Ciclo del combustible. Seguridad de las plantas núcleo termoelectricas. Análisis de los posibles riesgos

7. - ACELERADORES Y APLICACIONES. Esquemas e principio de los aceleradores para aplicaciones industriales y la medicina nuclear. La energía nuclear en la industria militar, alimentos y la construcción. Reducción de la radiotoxicidad de los residuos de los combustibles nucleares.

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

Se recomiendan las siguientes estrategias metodológicas:

1. Clases magistrales
2. Sesiones de Ejercicios y/o Problemas
3. Investigaciones
4. Presentaciones

## 10. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

Se recomiendan las siguientes estrategias de evaluación:

1. Pruebas escritas
2. Pruebas verbales
3. Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula
4. Presentaciones por parte del estudiante
5. Participación activa de los estudiantes en el desarrollo de clases
6. Solución de problemas

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Introductory Nuclear Physics, K. Krane, John Wiley & Sons
- Introductory Nuclear Physics, P.E. Hodgson, E. Gadioli and E. Gadioli Erba, Oxford Science Pub.
- The Atomic Nucleus, R.D. Evans, McGraw-Hill.  
(*Es todavía uno de los mejores textos introductivos a la física nuclear*).
- Nuclear and Particle Physics, W.S.C. Williams, Oxford Science Publications.
- Introduction to Nuclear Physics, H. Enge, Addison-Wesley Publishing Company
- Elements of Nuclear Physics, W.E. Meyerhof, McGraw-Hill Book Company
- Introduction to Nuclear Reaction, G.R. Satchler, Oxford University Press.
- Techniques for Nuclear and Particle physics Experiments, W.R. Leo, Springer-Verlag
- Knoll, Glenn F. Radiation Detection and Measurement. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Kaplan, Irving. Nuclear Physics. John Wiley Ed.
- Lefort, M. Nuclear Chemistry. Van Nostrand, London.
- Friedlander, G., Kennedy, J. W. Nuclear and Radiochemistry. John Wiley, London.
- Overman, R. T., Clark. Radioisotope Techniques. McGraw Hill, N.