



# SYLLABUS

## FI-153 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA NUCLEAR

<b>ESPECIALIDAD</b>	:ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA	<b>CICLO</b>	:SEXTO
<b>CREDITOS</b>	:03	<b>AÑO</b>	:TERCERO
<b>HORAS/SEMANA</b>	:T2, P2, L1	<b>REGIMEN</b>	: ELECTIVO
<b>PRE-REQUISITO</b>	:FI-403	<b>EVALUACION</b>	:TIPO F

### OBJETIVO

Impartir conocimiento sobre las características de los fenómenos radioactivos, en relación con el diseño, construcción y mantenimiento de instrumentación y equipos electrónicos que contiene fuentes radioactivas; así como sobre las normas y procedimientos de seguridad aplicables.

### RESUMEN

Conceptos introductorios. Las radiaciones nucleares. Ley de la desintegración radioactiva. Interacción radiación-materia. Equipos y fuentes de energía nuclear. Análisis de riesgos y seguridad radiológica. Sistemas de detección electrónica por ionización gaseosa. Sistemas de detección electrónica por centelleo y semiconductores. Sistemas de detección electrónica de neutrones. Laboratorio.

### CONTENIDO

#### **Capítulo 1.- CONCEPTOS INTRODUCTORIOS**

Introducción. Energía y materia: Formas en que se presentan. Fuentes de energía. Unidades de materia y energía. Transformaciones materia-energía. Energía atómicas: Características generales. Reacciones químicas y reacciones nucleares.

#### **Capítulo 2.- LAS RADIACIONES NUCLEARES**

Los elementos químicos: Su constitución e identificación. El núcleo: constitución, energía de enlace,. Formación de núcleos, desintegración y estabilidad nuclear. Clasificación de los núcleos; isotopos. Desintegración alfa, beta y emisión gama. Esquemas de desintegración: Espectrometría e identificación de radioisótopos . Tabla de núcleos. Ecuaciones nucleares. Los neutrones reacciones de fisión, fusión y de activación neutrónica. Producción de radioisotopos neutrones de fisión: clasificación, características de su interacción con el combustible nuclear.

**Capítulo 3.- LEY DE LA DESINTEGRACION RADIOACTIVA**

Desintegración radioactiva. Fuentes radioactivas radiosótopos. Ley de la desintegración radiactiva. Actividad de una fuente o materia radioactiva. Parámetros del proceso de desintegración. Actividad específica.

**Capítulo 4.- INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA**

Transferencia de energía radiación-materia: ionización y excitación. Magnitudes y unidades. Exposición y dosis. Dosis límites. Atenuación y absorción de radiaciones: alcance de partículas alfa y beta. Atenuación y absorción de fotones; blindajes materiales empleados, espesores equivalentes.

**Capítulo 5.- EQUIPOS Y FUENTES DE ENERGIA NUCLEAR**

Rayos X y aceleradores de partículas. Naturaleza de la radiación emitida. Cálculo de dosis y blindajes características del equipamiento e instrumentación. Empleo de materiales radioactivos en la industria, medicina, obras civiles, en estudios del medio ambiente. Los reactores nucleares, características generales, sus usos en la industria y en la investigación. Explosivos atómicos.

**Capítulo 6.-ANÁLISIS DE RIESGOS Y SEGURIDAD RADIOLOGICA**

Riesgos de la energía atómica: efectos sobre la materia inerte y sobre el tejido biológico. Seguridad y protección: distancia, tiempo y blindajes. Irradiación y contaminación. Emergencias.

**Capítulo 7.- SISTEMAS DE DETECCION ELECTRONICA POR IONIZACION GASEOSA**

Detección y medición de radiaciones. Fundamentos, sistemas de detección físicos, químicos, biológicos. Características de la instrumentación electrónica. Detectores de ionización gaseosa: Fundamentos. Cámaras de ionización, contadores proporcionales. Detectores Geiger-Muller, características de operación. Circuitos electrónicos.

**Capítulo 8.- SISTEMAS DE DETECCIÓN ELECTRÓNICA POR CENTELLEO Y SEMICONDUCTORES**

Detectores de centelleo: sustancias luminiscentes, tubo fotomultiplicador. Forma del impulso y tiempo de resolución Detectores semiconductores. Principio de funcionamiento: zona de carga de espacio. Materiales semi-conductores para detección de radiaciones. Analizadores monocanales y multicanales. Diagrama de bloques, principios de funcionamiento. Procedimientos de espectrometría gama.

**Capítulo 9.- SISTEMAS DE DETECCIÓN ELECTRÓNICA DE NEUTRONES**

Detectores de neutrones. Reacciones para detección de neutrones, detector de fisión, Cámaras de boro. Detectores termoelectrónicos. Instrumentación de medida de seguridad de un reactor: canal de arranque, canal de potencia.

## LABORATORIO

**Experiencia 1.- DESINTEGRACION RADIOACTIVA**

**Experiencia 2.- ATENUACION Y ABSORCION DE LA RADIACION**

**Experiencia 3.- ESTUDIO DEL DETECTOR GEIGER MULLER**

**Experiencia 4.- DESCONTAMINACION**

**Experiencia 5.- ESPECTROMETRIA MULTICANAL**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- H. WHITE, "INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR". ALHAMBRA S.A.
- 2.- R. LAPP, H. ANDREWS, "NUCLEAR RADIATION PHYSICS". PREN-TICE HALL.
- 3.- D. HALLIDAY, WILLEY "INTRODUCTORY NUCLEAR PHYSICS"
- 4.- BLANCHAND, BURNETT, STONES, "FISICA MODERNA". URMO EDICIONES.
- 5.- V. ACOSTA, L. COWAN, B. GRAHAM, HARIA, "CURSO DE FÍSICA MODERNA"

\*\*\*\*\*