

Fecha: FEBRERO DE 2010

**PROGRAMA ACADÉMICO: FÍSICA**

**SEMESTRE: VIII**

**ASIGNATURA: ELECTIVA DISCIPLINAR III**

**CÓDIGO**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 3**

### PRESENTACIÓN

Esta asignatura hace parte de la etapa de profundización en la formación de los físicos de la UPTC, que optan por la línea de Radiofísica. Los estudiantes reciben una formación básica en física nuclear aplicada y simulación, que los habilita para emprender trabajos más avanzados en temas tanto teóricos como prácticos en las aplicaciones de las radiaciones ionizantes.

### JUSTIFICACIÓN

El programa hace parte estructural de la línea terminal en Radiofísica y su contenido es la base para comprender y aplicar en forma eficiente las técnicas que usan radiaciones ionizantes en diferentes campos, tales como la Industria, la Medicina y la investigación en general.

### COMPETENCIAS

1. Los alumnos al final del curso, estarán en capacidad de identificar y aplicar el recurso más apropiado para la protección radiológica, de acuerdo al haz de radiación ionizante que este empleando en situaciones clínicas, industriales etc.
2. Los alumnos harán una revisión sobre aspectos fundamentales del análisis estadístico de datos experimentales y los aplicarán a experiencias de laboratorio, para afianzar su comprensión.
3. Los alumnos al final del curso software deben usar la simulación numérica y herramientas computacionales par construir las curvas de los coeficientes de interacción en función de la energía, para diferentes clases de radiación y su interacción con la materia.

### METODOLOGÍA

Para el desarrollo del curso, se proponen los siguientes eventos:

- Clase magistral con discusión de temas y participación de estudiantes
- Exposiciones orales de Estudiantes

- Análisis y aplicación de software de simulación Monte Carlo  
Elaboración de artículos sobre los tópicos desarrollados a través de la simulación Monte Carlo.

### INVESTIGACIÓN

En la modalidad de exposiciones, cada alumno profundizará sobre un tema de su predilección relacionado con los temas desarrollados en clase y consolidará su tarea con un ensayo estilo artículo.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Sala de informática.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

Tareas con software de simulación en grupos de 2 estudiantes, Las cuales serán sustentadas en clase.

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

1. Trabajo en clase
2. Tareas individuales en el tablero
3. Solución de temas de evaluación en cada periodo de 8 semanas.
4. Exposiciones

### CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

#### 1. REVISIÓN DE FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS ESPERIMENTALES.

- 1.1. Concepto de probabilidad y probabilidad acumulativa
- 1.2. Errores en una medida
- 1.3. Momentos de una muestra
- 1.4. Histogramas
- 1.5. El método de probabilidad máxima (aplicados a Poisson y Gauss)
- 1.6. Cifras significativas, redondeo y notación
- 1.7. Promedio simple y ponderado
- 1.8. Propagación de errores
- 1.9. Practicas de laboratorio para aplicar los conceptos anteriores

#### 2. AJUSTE DE CURVAS: MÍNIMOS CUADRADOS PONDERADOS

- 2.1. El método de mínimos cuadrados
- 2.2. Prueba de bondad de ajuste chi-cuadrado
- 2.3. Ajustes linealizables
- 2.4. Experiencias de laboratorio para aplicar los conceptos anteriores.

### 3.SIMULACIÓN NUMÉRICA MONTE CARLO (MC)

3.1 Introducción a MC

3.2 Generadores de números aleatorios

3.3 Algunos problemas de aplicación MC: Distribuciones de probabilidad uniformes y no uniformes, reproducción de espectros etc.

### 4. REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE RADIOFÍSICA

4.1. Procesos Nucleares Básicos

4.2.Esquemas de Decaimientos Radiactivos

4.3.Simulación de Cadenas Radiactivas (software Fortran)

### 5. EL PASO DE LA RADIACIÓN A TRAVÉS DE LA MATERIA

5.1. Conceptos Básicos: Sección eficaz, Longitud reducida, Recorrido libre medio.

5.2. Pérdida de energía de las partículas en colisiones atómicas: Cálculo clásico de Bohn y la fórmula de Bethe-Bolch.

5.3. Ley de Escala para la pérdida específica de energía de partículas cargadas en su interacción con la materia.

5.4.Simulación del proceso de pérdida específica de energía de partículas cargadas en diferentes medios aplicando ley de escala (software Fortran)

Alcance de partículas cargadas.

#### LECTURAS MÍNIMAS

Se asignarán a medida que se van desarrollando los diferentes temas y de acuerdo a las circunstancias propias del curso.

#### BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

[1] Krane, K., *Introductory Nuclear Physics*, Jon Wiley & Sons (1988)

[2] Leo, W. R., *Techniques for Nuclear and Particles Physics Experiments*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (1994)

[3] Cristancho, F., *Notas de clase, Instrumentación Nuclear* UN (2000)

[4] Notas tomadas de INTERNET (inédito)

[5] Bolívar, S., *Calibración de Detectores y Haces de Neutrones para su Aplicación en Vigilancia Radiológica, Tesis de Maestría* UN (2003)

[6] Bolívar, S., *Software de Simulación y aplicaciones Monte Carlo en Fortran*. UPTC (2005)

[7] [www.t2.lanl.gov/data/data/http](http://www.t2.lanl.gov/data/data/http).

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES**  
**PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO**  
**CONTENIDOS PROGRAMATICOS**



**Código: D-LC-P02-F01**

**Versión: 03**

**Página 4 de 3**

Elaboró: Simón Bolívar Cely