



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION: Física y Matemáticas
DEPARTAMENTO: Física
ASIGNATURA: FS6582 – Introducción a la Física de las Radiaciones,
Dosimetría y Protección Radiológica
PRE-REQUISITO:
HORAS/SEMANAS:
VIGENCIA:

CONTENIDOS:

I. RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

Tipos de radiaciones ionizantes. Descripción de campos de radiación ionizante. Consecuencias de la naturaleza aleatoria de la radiación. Descripción simple de los campos de radiación por cantidades no estocásticas. Distribuciones diferenciales vs. energía y ángulo de incidencia. Definición alternativa de fluencia. Fluencia planar.

II. FUENTES DE RADIACIÓN

Unidades y definiciones. Fuentes de electrones rápidos. Fuentes de partículas pesadas cargadas. Fuentes de radiación electromagnética. Fuentes de neutrones.

III. MAGNITUDES EMPLEADAS PARA DESCRIBIR LA INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

Kerma. Dosis absorbida. Ejemplos comparativos de energía impartida, energía transferida y energía neta transferida. Exposición. Magnitudes y unidades de uso en protección radiológica.

IV. ATENUACIÓN EXPONENCIAL

Atenuación exponencial simple. Atenuación exponencial para modos plurales de absorción. Atenuación de “haz estrecho” y “haz ancho” de radiación sin cargas. Algunas geometrías de haz ancho. Efectos espectrales. Factor de reforzamiento (de aumento). Teorema de reciprocidad.

V. PARTÍCULAS CARGADAS Y EQUILIBRIO DE LA RADIACIÓN

Equilibrio de la radiación. Equilibrio de las partículas cargadas (EPC). EPC en la medición de exposición. Relación entre dosis absorbida y exposición para rayos X y gamma. Causas del fallo de EPC en un campo de radiaciones indirectamente ionizantes. Equilibrio transiente de partículas cargadas.

VI. DOSIS ABSORBIDA EN MEDIOS RADIATIVOS

Procesos de desintegración radiactiva. Desintegración alfa. Desintegración beta. Transiciones de captura electrónica (CE). Conversión interna vs. Emisión de rayos γ . Tablas para estimar la dosis.

VII. DESINTEGRACIÓN RADIOACTIVA

Constantes de desintegración total y parcial. Unidades de actividad. Vida promedio y vida media. Relaciones radiactivas padre-hija. Equilibrio en las actividades padre-hija. Separación de los productos hijos. Radioactivación por interacciones nucleares. Orígenes y fuentes de la radiactividad ambiental.

VIII. INTERACCIONES DE LA RADIACIÓN CON EL MEDIO

Interacción de partículas cargadas pesadas. Interacción de electrones rápidos. Interacción de la radiación gamma. Interacción de neutrones. Sumario de exposición a la radiación y dosis.

IX. FUNDAMENTOS DE DOSIMETRÍA

Lineamientos generales sobre la interpretación de mediciones dosimétricas. Características generales de los dosímetros.

X. EFECTOS Y DAÑOS DE LA RADIACIÓN

Efectos químicos y físicos. Daño de la radiación en un medio. Efectos biológicos. Daño de la radiación a los seres humanos.

XI. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Riesgo de la radiación. Caracterización de la exposición a la radiación. Principios básicos de protección radiológica.

XII. EXPOSICIÓN DE LOS HUMANOS A LA RADIACIÓN

Exposición a la radiación de fuentes naturales y antropogénicas. Cálculo de la exposición del hombre a la radiación. Cantidades y conceptos de medición para la determinación y limitación de la exposición a la radiación.

XIII. TÉCNICAS DE MEDICIÓN EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Tareas básicas de las mediciones en protección radiológica. Determinación de dosis y tasa de dosis. Determinación de actividad. Algunos detectores empleados en mediciones para la protección radiológica.

XIV. CÁLCULO DE DOSIS INTERNA Y EXTERNA

Generalidades del cálculo de dosis de radiación interna. Riesgos internos y sus fuentes. Factores que afectan la exposición y el daño. Prevención de riesgos internos. Métodos de muestreo. Cálculo de la dosis interna.

XV. FUNDAMENTOS FÍSICOS PARA LIMITAR LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN

Principios para limitar la exposición a la radiación. Limitación de la exposición a la radiación externa. Limitación de la exposición a la radiación interna.

REFERENCIAS:

Knoll, Glenn F. Radiation Detection and Measurement. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 1989.

Dorschel B., Schuricht V., Steuer J. The Physics of Radiation Protection. Nuclear Technology Publishing. 1996.

Radiation Protection I. Nuclear Technology Series. Technical Education Research Center – Southwest. 1978.

Herbert F. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. John Wiley & Sons, Inc. 1986.