GUÍA DOCENTE

40321 – Dosimetría y protección radiológica

Detectores de radiación en medicina

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Detectores de radiación en medicina
Número de créditos:	3ECTS
Carácter:	Obligatoria
Titulación:	Máster en Física Médica
Año / Duración:	2º año / cuatrimestral
Departamento:	Física Atómica, Molecular y Nuclear
Profesores responsables:	Juan Fuster Verdú, José Luis Tain, Salvador Martí

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Revisión de los detectores usados en medicina, tanto en imagen médica como en terapia.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Para el cálculo del volumen de trabajo se han considerado un total de 15 semanas lectivas, resultando la siguiente distribución nominal:

ACTIVIDAD	Horas/curso
Asistencia a clases teóricas	15
Asistencia a clases prácticas	15
Preparación de trabajos	15
Preparación de clases teóricas	15
Preparación de clases prácticas	20
Preparación de exámenes	5
Realización de exámenes	3
Asistencia a tutorías	2
Seminarios y otras actividades	
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	90

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Describir las técnicas experimentales que aprovechan las propiedades de las interacciones para la detección de partículas y la medición de sus magnitudes físicas. Repaso de las técnicas instrumentales y de análisis de datos para la obtención e interpretación de resultados experimentales. Visualización detallada de aquellos detectores y técnicas especializadas cuyo uso más prioritario sea en física médica.

En este curso se persigue dotar a los alumnos de unos conocimientos sobre detectores de radiación usualmente utilizados en física médica suficiente para entender sus principios básicos de funcionamiento, su manejo y así mismo servir de iniciación para la investigación en el desarrollo de detectores de diagnóstico en medicina.

V.- CONTENIDOS

- Interacción con la materia. Detectores gaseosos. Centelleadores. Tubos fotomultiplicadores. Semiconductores.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Criterios generales de protección radiológica
- Cálculo de barreras
- Elaboración de la Memoria de puesta en marcha de una Instalación Radiactiva

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Exposición oral de un trabajo científico-técnico
- Capacidad para trabajar en equipo
- Elaboración de informes y memorias
- Manejo de detectores y su uso

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Semanas
1	Introducción. Pérdida de energía en el medio. Efectos cuánticos de la pérdida de energía. Fluctuaciones en la pérdida de energía. La interacción de electrones y positrones. La interacción de fotones. Interacción múltiple. Efectos electromagnéticos	1
2	Detectores por ionización gaseosos. Ionización en gases. Creación de pares electrón-ión. Transporte de electrones e iones en gases. Movimiento dentro de un campo magnético. Difusión, deriva, movilidad. Efecto avalancha. Contador proporcional. Contador proporcional multi-hilos. Cámaras de deriva. Cámaras de proyección temporal	2
3	Instrumentación e interpretación de resultados. Características generales de los detectores. Sistemas electrónicos. Sistemas de adquisición. Discriminadores y coincidencias. Fundamentos de estadística para interpretación de resultados	1
4	Detectores de Centelleo y foto-multiplicadores. Centelladores orgánicos. Cristales inorgánicos. Respuesta luminosa: Linealidad, temperatura, pulso. Eficiencia de detección. Funcionamiento básico de un foto-multiplicador. Parámetros de operación: ganancia versus voltaje. Respuesta temporal y resolución. Ruido. Montaje y operación	2
5	Detectores semiconductores. Propiedades básicas. Dopaje de semiconductores. La unión pn: profundidad de depleción, capacidad. Características de los detectores semiconductores. Sensibilidad. Orígenes de ruido en detectores. Detectores de bandas y pixels. Operación y manejos de detectores semiconductores	1
6	Nuevos Sistemas de imagen médica. Cámaras Compton. PET para animales pequeños. Imágenes de Rayos X. Detectores de CZT. Detectores de pixels con conteo de fotones individuales	1
PRÁCTICA		
1	Montaje y caracterización de detectores de centelleo	1
2	Caracterización de detectores semiconductores	1
3	Caracterización de detectores gaseosos	1
4	Circuitos de coincidencia temporales	1
5	Cuantificación de la señal inducida por radiación ionizante en un detector de silicio	1
6	Espectrómetro Compton	1

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Libro de texto:

Glenn F. Knoll, “*Radiation Detection and Measurements*”, John Wiley & Sons Inc., 1999, Third Edition

X.- METODOLOGÍA

Clases de teoría donde se exponen los conceptos relacionados con el contenido del curso junto con la realización de ejercicios que ilustran de forma práctica dichos conceptos, métodos y técnicas. En las prácticas los alumnos montan, ejecutan y analizan los resultados bajo el control de los profesores.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Prueba escrita con cuestiones cortas y ejercicios complementarios realizados durante el curso. La elaboración de las prácticas también contará en la nota final.

Puntuación y nota final:

- La nota final se calculará de la siguiente manera:

	Peso
Examen de teoría	30
Examen de problemas	30
Prácticas de Laboratorio	40
TOTAL	100