

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G75 - Radiofísica

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Grado en Física

Curso Académico 2020-2021

1. DATOS IDENTIFICATIVOS				
Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física		Tipología v Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA RADIOFÍSICA MENCIÓN EN FÍSICA APLICADA			
Código y denominación	G75 - Radiofísica			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web	<a href="https://moodle.unican.es/course/view.php?id=7840">https://moodle.unican.es/course/view.php?id=7840</a>			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA
Profesor responsable	ANGEL MAÑANES PEREZ
E-mail	angel.mananes@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO (1012)
Otros profesores	CARLOS SAINZ FERNANDEZ ALICIA CALDERON TAZON NICOLAS FERREIROS VAZQUEZ DANIEL RABAGO GOMEZ ENRIQUE MARQUES FRAGUELA PAULA DELGADO TAPIA

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento operacional de los conceptos de periodo, vida media, constante de desintegración, actividad, actividad específica, referidos a elementos radiactivos. Cálculo y medida de los errores asociados a las medidas radiactivas. Cálculo y determinación experimental de la Actividad Mínima Detectable (AMD) para un cierto radionúclido en función del fondo y el tiempo de cuenta.
- Aplicar los conceptos de poder de frenado y alcance de una partícula cargada al atravesar un material. Uso de gráficas de poder de frenado y alcance en función de la energía. Medida del poder de frenado de las partículas alfa y el coeficiente de atenuación másico para radiación gamma y electrones.
- Aplicar la técnica de activación neutrónica. Medir el posterior decaimiento radiactivo y determinar la cantidad de un elemento presente en una muestra aplicando dicha técnica.
- Determinación experimental de la eficiencia absoluta de detectores gamma usando patrones calibrados.
- Realizar correctamente las medidas de radiación y posible contaminación radiactiva en un centro sanitario, así como saberlas aplicar adecuadamente en el control de calidad en instalaciones médicas que usan radiaciones ionizantes
- Saber determinar los blindajes adecuados para diferentes tipos de radiaciones, así como las dosis recibidas por los pacientes en procesos de diagnóstico y terapia.
- Aplicar adecuadamente las normas de protección radiológica tanto en la organización de instalaciones radiactivas (industriales y médicas) como en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos con radiaciones ionizantes.
- Conocer el manejo de diferentes equipos para la detección de radiaciones ionizantes y neutrones, así como realizar su calibrado y la determinación de su eficiencia.

### 4. OBJETIVOS

- Conocer los métodos estadísticos para analizar las medidas de radiactividad. Conocer el concepto de Actividad Mínima Detectable.
- Conocimiento de la cadenas radiactivas naturales. Conocer el concepto de Equilibrio Secular. Conocer las distintas fuentes de radiación (cosmogénica y antropogénica) a las que nos encontramos expuestos y evaluar su importancia.
- Conocimiento de los procesos de interacción de las radiaciones ionizantes y de los neutrones con la materia. Conocer los fundamentos de la interacción de las radiaciones con el organismo humano y su papel en la formación de la imagen radiológica.
- Conocer cómo funcionan los siguientes detectores: Detector Geiger, contador proporcional de flujo de gas, detectores de centelleo y detectores semiconductores. Conocer el concepto de Eficiencia Absoluta de un detector.
- Conocer las magnitudes y unidades utilizadas en Dosimetría radiactiva y en Protección Radiológica. Conocer los principios básicos y las regulaciones legales en materia de Protección Radiológica.
- Conocer los criterios de Protección Radiológica aplicables en los procesos diagnósticos y terapéuticos que utilizan radiaciones ionizantes. Valorar la relación riesgo/beneficio, desde el punto de vista dosimétrico, de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos que utilizan radiaciones ionizantes.
- Conocer los fundamentos físicos y las técnicas instrumentales del uso clínico de las radiaciones, tanto en diagnóstico como en terapia.
- Conocer los usos de las radiaciones en técnicas medioambientales (paleoclimatología, procesos de arrastre y sedimentación, presencia de Radón, geocronología)

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE	
CONTENIDOS	
1	Núcleos inestables y radiactividad. Origen de los núcleos radiactivos. Radiactividad en el medio ambiente: Cadenas radiactivas. Rayos cósmicos. Decaimiento radiactivo: Ley fundamental y equilibrio secular. Activación neutrónica
2	Estadística aplicada a medidas de radiactividad. Procesos aleatorios. Valor medio y varianza. Distribuciones binomial, poissoniana y gaussiana. Actividad mínima detectable (AMD).
3	Interacción de la radiación con la materia. Partículas cargadas pesadas: poder de frenado. Alcance. Radiación beta: radiación de frenado. Alcance de los electrones. Coeficiente de absorción de betas.
3.1	Atenuación de partículas alfa y beta al atravesar un material
3.2	Interacciones de los fotones con la materia: efectos fotoeléctrico, Compton y de producción de pares. Coeficiente de absorción total. Interacciones de los neutrones con la materia.
4	Detectores. Detectores de ionización gaseosa. Contadores proporcional y Geiger-Müller. Tiempo muerto. Eficiencia.
4.1	Detectores de Centelleo. Eficiencia y resolución. Detectores de Semiconductores. Detectores de unión: zona de vaciado. Detectores de iones implantados y de barrera de superficie. Detectores de germanio intrínseco: Eficiencia y resolución. Detectores de neutrones.
4.2	Caracterización de un detector de centelleo INa(Tl) para radiación gamma
4.3	Calibrado y eficiencia de un detector de Ge-Intrínseco. Efecto del blindaje
4.4	Análisis por activación neutrónica usando una fuente de neutrones Am-Be
5	Radiactividad en el medio ambiente y aplicaciones: Geocronología, datación, velocidad de sedimentación, paleoclimatología. Radón: Distribución en la naturaleza y métodos de medida.
6	Técnicas de diagnóstico con radiaciones no ionizantes. Ecografía, ultrasonidos. Imagen por resonancia magnética nuclear, RMNi.
7	Magnitudes y unidades radiológicas. Actividad. Exposición. Dosis Absorbida. Dosis equivalente. Dosis efectiva. Magnitudes dosimétricas para la vigilancia individual. Magnitudes de interés en la vigilancia del paciente.
8	Efectos biológicos de la radiaciones. Radiosensibilidad. Respuesta celular y orgánica a la radiación ionizante.
8.1	Uso de radiaciones en las instalaciones médicas. Material radiactivo no encapsulado. Radioterapia. Radiodiagnóstico.
9	Protección radiológica, PR. Concepto y objetivos de la PR. Principios básicos: distancia, tiempo, blindaje. PR operacional. Servicios y Unidades Técnicas de PR. Marco legal de la PR en España: Leyes, Reales Decretos y Reglamentos aplicables.
10	Protección radiológica en las instalaciones médicas de radiodiagnóstico, radioterapia y de medicina nuclear. Protección radiológica del paciente y del personal.
10.1	Organización de un Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica
10.2	Cálculo de blindajes
11	Garantía de calidad en instalaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes
12	Control de calidad en instalaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes. Calibración y verificación de detectores
12.1	Ejemplos prácticos del Control de Calidad y determinación de las dosis a pacientes en Radioterapia y Medicina Nuclear
13	Dosis de radiación impartidas a los pacientes en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.
13.1	Ejemplos prácticos Control de Calidad y determinación de las dosis a pacientes en Radiodiagnóstico
13.2	Metodología de las medidas de radiación y contaminación en un centro sanitario

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Final Primera Parte y de Recuperación. Temas 1-5	Examen escrito	Sí	Sí	0,00
Examen parcial cuestiones y problemas. Primera parte. Temas 1-3.	Examen escrito	No	Sí	15,00
Examen parcial de cuestiones y problemas. Primera parte Temas 4 y 5	Examen escrito	No	Sí	15,00
Examen Final de cuestiones de tipo TEST. Segunda Parte	Otros	Sí	Sí	30,00
Examen Final de cuestiones tipo TEST sobre las Prácticas de la 2ª Parte	Otros	Sí	Sí	20,00
Presentación oral de una Práctica de la primera parte	Otros	Sí	No	5,00
Dos Memorias de Prácticas de la primera parte	Trabajo	Sí	Sí	15,00
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>

**Observaciones**

Los exámenes parciales de Cuestiones y Problemas de los Temas 1-5 (primera parte) eliminarán materia y serán recuperables tanto en el examen final Ordinario de Enero/Febrero como en el Extraordinario (Septiembre). Los exámenes referentes a la 2ª parte, Temas 6-13, y sus correspondientes prácticas, estarán divididos en dos partes (examen de teoría y examen sobre las prácticas), serán de tipo test con preguntas de cinco opciones y se realizarán en el examen final Ordinario de la asignatura al final del Cuatrimestre. La recuperación de esta segunda parte se realizaría en el examen Extraordinario (Septiembre).

Los estudiantes tendrán que presentar Dos Memorias de Prácticas de Laboratorio de las realizadas en la primera parte. Habrán de realizar una presentación oral de una de la Prácticas de Laboratorio correspondiente a la primera parte, indicada por el profesorado.

De las Prácticas de Laboratorio de la primera parte se realizará un control en el propio Laboratorio a la finalización de las mismas y la calificación será incluida en la nota de las DOS Memorias entregadas.

Examen Extraordinario (de Septiembre): Examen escrito que constará de Cuestiones sobre los Temas de las dos partes de la asignatura (60% de la nota). Se conservará la nota de las actividades referentes a las Prácticas de Laboratorio de la primera parte, pero se podrán recuperar las pruebas de Cuestiones sobre las Prácticas de la segunda parte realizadas en su momento.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

El alumnado a tiempo parcial deberá completar un total de seis de las nueve Prácticas (ocho de Prácticas de Laboratorio y una de Prácticas de Aula) propuestas, de las que deberá presentar las memorias correspondientes, en su caso, en los plazos que le indique el profesorado. Eso significa que tendrá que realizar de forma presencial los experimentos correspondientes. Por cada práctica no realizada, de las seis que se le indicarán, deberá completar un trabajo sobre Temas propuestos por el profesorado. Esta parte contará por un 40% de la nota.

El alumnado deberá realizar el examen al final del cuatrimestre, en el que deberá obtener una nota superior a tres puntos sobre 10. El examen será el 60% de la nota final.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**
**BÁSICA**

Radiation detection and measurement  G. F. Knoll, Ed. Wiley, Second Edition (1989)

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.