

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G75 - Radiofísica

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 5

Grado en Física
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

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

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA
Profesor responsable	JESUS MANUEL VIZAN GARCIA
E-mail	jesusmanuel.vizan@unican.es
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: - 1. DESPACHO - CONTRATADOS/PROFESORADO FORMACION (S101)
Otros profesores	CARLOS SAINZ FERNANDEZ ALICIA CALDERON TAZON NICOLAS FERREIROS VAZQUEZ DANIEL RABAGO GOMEZ ENRIQUE MARQUES FRAGUELA MARINA GUTIÉRREZ RUIZ CELESTINO RODRÍGUEZ COBO

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumnado habrá cursado las cuatro materias de Física Básica Experimental de primer curso. Especialmente la Física Básica Experimental III (La materia y sus propiedades) (G33)

Además, es conveniente haber cursado las cuatro asignaturas del área Física Cuántica y Estructura de la Materia, especialmente la I (Fundamentos de Física Cuántica) (G55) de segundo curso y la IV (Núcleos y partículas) (G58) de tercer curso.

También es recomendable haber cursado los Laboratorios de Física de tercer curso, especialmente los números II (Electromagnetismo) y sobre todo el IV (Física Cuántica y Estructura de la Materia) (G65).

Es recomendable haber cursado las dos asignaturas de Electromagnetismo y Óptica: 'Electricidad y Magnetismo' (G51) y 'Electromagnetismo y Óptica' (G52)

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

(Aprendizaje): que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Específicas

(Iniciativa): ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

(Ética): analizar los posibles problemas éticos y de impacto social relacionados con la actividad profesional en Física, y en particular su responsabilidad en la protección de la salud pública y el medio ambiente.

(Visión): ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinarias, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entender el impacto de las radiaciones ionizantes en áreas como la Medicina o el Medio Ambiente.

- Saber manejar los parámetros estadísticos relevantes al estudiar un proceso radiactivo.

- Conocer las fuentes naturales y artificiales de radiación.

- Conocer los fundamentos de los detectores de radiación más sencillos.

- Estimar las medidas de protección radiológica pertinentes.

- Entender las formas de utilización clínica de la radiación.

- Conocer los usos de la radiactividad en las medidas medioambientales.

4. OBJETIVOS

Conocer los métodos estadísticos para analizar las medidas de radiactividad. Conocer el concepto de Actividad Mínima Detectable.

Conocimiento de las 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)

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	3
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	27
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Núcleos inestables y radiactividad. Origen de los núcleos radiactivos. Radiactividad en el medio ambiente: Cadenas radiactivas. Rayos cósmicos. Aplicaciones: Geocronología, datación, velocidad de sedimentación, paleoclimatología. Decaimiento radiactivo: Ley fundamental y equilibrio secular. Activación neutrónica. Radón: Distribución en la naturaleza y métodos de medida	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,2
2	Estadística aplicada a medidas de radiactividad. Procesos aleatorios. Valor medio y varianza. Distribuciones binomial, poissoniana y gaussiana. Actividad mínima detectable (AMD).	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00	0,00	2
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.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,3
3.1	Atenuación de partículas alfa y beta al atravesar un material	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	0,00	0,00	3
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.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3
4	Detectores. Detectores de ionización gaseosa. Contadores proporcional y Geiger-Müller. Tiempo muerto. Eficiencia.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4
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.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	4,5
5	Dosimetría detector gamma semiconductor o de Nal. Calibrado, eficiencia, resolución de detector de centelleo. Flujo neutrones, activación láminas de In, detector gamma de centelleo. Atenuación partículas alfa con emisor americio o de uranio.	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,50	11,00	0,00	0,00	5, 6, 7
6	Técnicas de diagnóstico con radiaciones no ionizantes. Ecografía, ultrasonidos. Imagen por resonancia magnética nuclear, RMNi.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	8
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.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	8,9
8	Efectos biológicos de la radiaciones. Radiosensibilidad. Respuesta celular y orgánica a la radiación ionizante.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	9
8.1	Uso de radiaciones en las instalaciones médicas. Material radiactivo no encapsulado. Radioterapia. Radiodiagnóstico.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	10

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.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	10,11
10	Protección radiológica en las instalaciones médicas de radiodiagnóstico, radioterapia y de medicina nuclear. Protección radiológica del paciente y del personal.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	11
10.1	Organización de un Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,00	0,00	0,00	12
10.2	Cálculo de blindajes	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	3,00	0,00	0,00	12
11	Garantía de calidad en instalaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	13
12	Control de calidad en instalaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes. Calibración y verificación de detectores	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	13
12.1	Ejemplos prácticos del Control de Calidad y determinación de las dosis a pacientes en Radioterapia y Medicina Nuclear	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	4,00	0,00	0,00	13
13	Dosis de radiación impartidas a los pacientes en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	13
13.1	Ejemplos prácticos Control de Calidad y determinación de las dosis a pacientes en Radiodiagnóstico	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	4,00	0,00	0,00	14
13.2	Metodología de las medidas de radiación y contaminación en un centro sanitario	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,00	0,00	0,00	15
TOTAL DE HORAS		30,00	3,00	27,00	0,00	0,00	5,00	10,00	15,00	60,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Ordinario	Otros	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	4 horas			
Fecha realización	Fecha de Examen Ordinario			
Condiciones recuperación	En el Examen Extraordinario			
Observaciones	<p>Este examen incluye la recuperación de la primera parte (Temas 1-5). El tiempo estimado es un Máximo para aquel alumnado que NO haya superado ninguna de las 2 evaluaciones parciales de la primera parte.</p> <p>El examen de la Segunda Parte (Temas 6-10) es para todo el alumnado y consta de cuestiones de tipo TEST (cinco opciones). El 60% de respuestas acertadas corresponderá a 5 puntos. El examen también consta de cuestiones tipo TEST sobre las prácticas realizadas.</p> <p>Es necesario superar la nota mínima en ambas partes de la asignatura (Temas 1-5 y 6-10).</p>			
Examen parcial cuestiones y problemas. Primera parte.Temas 1-3.	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Dos horas			
Fecha realización	Al finalizar el Tema 3.			
Condiciones recuperación	En el Examen Ordinario y en el Extraordinario			
Observaciones	Cuestiones y/o problemas.			
Examen parcial de cuestiones y problemas. Primera parte Temas 4 y 5	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Dos horas			
Fecha realización	Al final del Tema 5.			
Condiciones recuperación	En el Examen Ordinario y en el Extraordinario			
Observaciones	Cuestiones y/o problemas			
Evaluación Prácticas Primera Parte	Otros	Sí	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Media hora			
Fecha realización	Memorias: Una semana tras realización Práctica; Presentación: Al final del Tema 5			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>Se evalúan las tres prácticas de la Primera Parte de la asignatura cuya realización es obligatoria. El alumnado tendrá que presentar Memorias de extensión limitada sobre dos de ellas y realizar una breve presentación oral con transparencias sobre la tercera. Las memorias contribuyen a un 10% de la nota final y la presentación a un 5%.</p>			
TOTAL				100,00
Observaciones				

Los exámenes parciales de Cuestiones y Problemas de los Temas 1-5 (primera parte, nota mínima 3.5) serán recuperables tanto en el examen final Ordinario como en el Extraordinario. 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.

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 la tercera Prácticas de Laboratorio correspondiente a la primera parte, indicada por el profesorado. No habrá que presentar memoria de esta práctica.

Examen Extraordinario: 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 las partes que no se hayan superado se evaluarán en el extraordinario mediante cuestiones específicas en el examen.

También 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)

Complementaria

"Measurement of Radionuclides in Food and the Environment. A Guidebook", IAEA, Viena (1989)

"Principles of Isotope Geology", G. Faure, Ed: John Wiley and Sons, Second Edition, (1986)

"Measurement and Detection of Radiation", N. Tsoulfanidis, Ed: Taylor and Francis, (1995).

"Radiation protection. A guide for scientists, regulators, and physicians", Jacob Shapiro, Ed: Harvard University Press, London, Fourth Edition (2002)

"Measurement and Detection of Radiation", N. Tsoulfanidis, Ed: Taylor and Francis, (1995)

"Measurement of Weak radioactivity", P. Theodórsson, Ed: World Scientific, (1996)

Radioactivity. Introduction and history , M. F. L Annunziata, Ed. Elsevier (2007)

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
KaleidaGraph, KALEIDA	Facultad de Ciencias	1		
Matlab	Facultad de Ciencias	1		

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones

En las memorias de Prácticas deberá incluirse un resumen (abstract) en inglés.