



Grado en Física (curso 2024-25)

Interacción Radiación-Materia		Código	800538	Curso	4º	Sem.	1º
Módulo	Física Fundamental	Materia	Estructura de la Materia	Tipo	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3.6	2.4	
Horas presenciales	45	27	12	6

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principales procesos de interacción de la radiación con la materia, incluyendo las bases de la Radiofísica. ▪ Familiarizarse con las aplicaciones más importantes.
Breve descripción de contenidos
Principales procesos de interacción radiación-materia, aplicaciones.
Conocimientos previos necesarios
Los correspondientes a las asignaturas troncales hasta el tercer curso. Para los alumnos de la rama de Física Aplicada se aconseja cursar la asignatura de Física Atómica y Molecular.

Profesor/a coordinador/a	José Luis Contreras González			Dpto.	EMFTEL
	Despacho	03.217.0	e-mail	jlcontreras@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2022/23							
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Sesiones	horas	Dpto.
A	3	L,J	13:30-15:00	José Luis Contreras González	Todo el cuatrimestre	39	EMFTEL
B	1	M,J	17:00-18:30	Fernando Arqueros Martínez	05/09/2024 a 17/10/2024	20	EMFTEL
				Jaime Rosado Vélez	21/10/2024 a 05/12/2024	19	EMFTEL

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	José Luis Contreras González	M: 10:00-13:00 + 3 h no presenciales de L-J	jlcontreras@fis.ucm.es	03.217.0
B	Fernando Arqueros Martínez	1er sem: L,X y J:11:00-13:00 2º sem: Pedir citar por email	arqueros@ucm.es	03.223.0
	Jaime Rosado Vélez	1er. sem: M, J: 15:00-16:30 2º sem:X: 12:00-13:30 y V: 12:30-14:00 +3 h de tutorías no presenciales a demanda del estudiante	jaime_ros@fis.ucm.es	03.241.0

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	horas	Dpto.
L1	Laboratorio Física Atómica, Nuclear y de Partículas. 3ª Planta Módulo Norte	11/10/24 10:30 - 13:30 y 15:00 - 18:00	José Luis Contreras González	6	EMFTEL
L2		14/10/24 10:30 - 13:30 y 15:00 - 18:00	Juan Abel Barrio Uña	6	
L3		15/10/24 10:30 - 13:30 y 15:00 - 18:00	José Luis Contreras González	6	
L4		16/10/24 10:30 - 13:30 y 15:00 - 18:00	Juan Abel Barrio Uña	6	
L5		17/10/24 10:30 - 13:30 y 15:00 - 18:00	Juan Abel Barrio Uña	6	
L6		18/10/2024 10:30 a 13:30 y de 15:00 - 18:00	José Luis Contreras González	3 3	

Programa de la asignatura
<p>TEORÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de interacción de fotones con la materia Sección eficaz. Efecto fotoeléctrico. Scattering coherente. Scattering incoherente. Fórmula de Klein-Nishina. Creación de pares. Coeficientes de atenuación, transferencia y absorción. Energía media transferida. • Procesos de interacción de partículas cargadas con la materia Pérdidas colisionales para partículas cargadas pesadas. Poder de frenado. Fórmula de Bethe-Bloch. Leyes de escala. Alcance. Rayos delta. Curva de Bragg. Poder de frenado de electrones/positrones. Pérdidas radiativas. Energía crítica. Longitud de radiación. Bremsstrahlung yield. Dispersión elástica. • Detectores Propiedades generales: modos de operación, resolución, eficiencia, tiempo muerto. Detectores de gas. Centelleadores. Detectores de semiconductor. Espectrometría de fotones. Estadística de recuento: distribución de Poisson, límite gaussiano, distribución de intervalos temporales y efecto del tiempo muerto. • Generación de radiaciones ionizantes. Revisión de procesos nucleares: desintegración y desexcitación nuclear. Cadenas radiactivas. Equilibrio secular. Producción de isótopos. Radiactividad natural. Aceleradores de partículas.

Aplicaciones.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El alumno realizará dos prácticas entre las siguientes:

- 1) Interacción de rayos X y gamma con la materia usando detectores de centelleo o semiconductores.
- 2) Estudio experimental de las propiedades estadísticas del recuento de partículas. La estadística de Poisson.
- 3) Detección de muones cósmicos.
- 4) Medida de la vida media de un radioisótopo.

PRÁCTICAS DE ORDENADOR

El alumno realizar una práctica que incluirá:

Simulación por el método de Monte Carlo del paso de radiación a través de medios materiales. Se trata de un conjunto de prácticas en las que se estudian diversas propiedades de la interacción radiación-materia. Por ejemplo:

- a) Determinación de secciones eficaces empleando la simulación como un experimento virtual
- b) Determinar la energía depositada por rayos gamma en un centelleador similar al utilizado en las prácticas de laboratorio para analizar su respuesta en energía

CHARLAS DE PROFESIONALES RELACIONADAS CON LA ASIGNATURA

Charla de un radiofísico de hospital en la que se explicarán las funciones que los físicos realizan en los Hospitales, así como los requisitos necesarios para conseguir la capacitación profesional correspondiente.

VISITA A UN HOSPITAL (opcional)

Se realizará una visita a un hospital, en donde los alumnos podrán conocer de cerca el ambiente profesional de la Radiofísica Hospitalaria.

Bibliografía

Básica

- *Atoms, Radiation and Radiation Protection.* J. E. Turner. WILEY-VCH. 2007
- *The Physics of Radiology.* H.E. Johns and J.R. Cunningham. Charles C Thomas. 1983.
- *Techniques for nuclear and particle physics experiments.* W.R. Leo. Springer-Verlag 1994.

Complementaria

- *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry.* F.H. Attix. WILEY-VCH. 2004
- *Radiation detection and measurement.* G.F. Knoll. WILEY. 2010

Recursos en internet

Campus virtual con enlaces a múltiples páginas web de interés.

Metodología	
<p>En el CV los alumnos tendrán acceso con suficiente antelación al material que se va a explicar en clase. Las clases se darán con el apoyo de medios audiovisuales. Los conocimientos teóricos se complementarán con la resolución de problemas que serán previamente propuestos en el CV. Se propondrán una serie de problemas para ser entregados a través del CV y que formarán parte de la evaluación continua.</p> <p>Las prácticas de laboratorio se organizarán en horarios adecuados para evitar solapamiento con otras actividades docentes. En ambos tipos de prácticas (laboratorio y ordenador), el alumno tendrá que entregar un informe con los resultados que formará parte de la evaluación continua.</p>	

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte de problemas se podrán consultar libros y apuntes de clase.</p>		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
<p>Prácticas de Laboratorio. Simulaciones de Monte Carlo. Entrega de problemas propuestos en clase.</p>		
Calificación final		
<p>Llamando E a la nota del examen escrito, L a la de las prácticas de laboratorio y P a las de los problemas entregables y práctica de simulación, la calificación final N se calculará como el máximo de N1 y N2, con: $N1 = 0.7 \times E + 0.15 \times L + 0.15 \times P$ y $N2 = 0.7 \times E + 0.3 \times L$.</p> <p>Adicionalmente será necesario obtener al menos un 3.5 en la nota del examen, E. Si no es así, se calificará la convocatoria como $N = E$</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de julio se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		