



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

FISICA MATEMÁTICA Curso 2013-2014

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Física Matemática e Información Cuántica	Física Matemática	3º	1º	6	Optativa
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • José Ignacio Porras Sánchez • Manuel Masip Mellado • Rafael Cerezo Balsera 			Prof. Porras: Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias. porras@ugr.es Profs. Masip y Cerezo: Dpto. Física Teórica y del Cosmos, Facultad de Ciencias. Edificio Mecenaz. masip@ugr.es , cerezo@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS:		
			Prof. Porras: M, J de 12 a 14, X de 17 a 19. Prof. Masip: L, X, V de 3 a 5 pm Prof. Cerezo: M, J de 3 a 6 pm		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Matemáticas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Es recomendable tener cursadas las asignaturas de Análisis Matemático I y II, así como el Módulo completo de Métodos Matemáticos y Programación.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Espacios de Hilbert en Mecánica Cuántica. Teoría de grupos y simetrías. Técnicas Monte Carlo en Física.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Generales <ul style="list-style-type: none"> • CT1 Capacidad de análisis y síntesis. • CT3 Comunicación oral y/o escrita. 					



- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

Específicas

- CE3: Conocer y comprender los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y manejar las herramientas matemáticas básicas usadas en la descripción cuántica de observables discretos o continuos para una o varias partículas.
- Aprender la importancia de las simetrías para resolver problemas en física.
- Conocer los grupos de simetría más relevantes en la naturaleza.
- Saber simular procesos físicos utilizando los métodos Monte Carlo.
- Realizar integrales Monte Carlo multidimensionales. Conocer los métodos para optimizar la precisión en simulaciones Monte Carlo.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. **Operadores lineales sobre espacios de Hilbert.** Estados y observables cuánticos. Espectro y resolvente. Representación espectral. Autovalores y autovectores para espectros discretos y continuos.
- Tema 2. **Producto tensorial de espacios de Hilbert.** Descripción cuántica de una y varias partículas.
- Tema 3. **Simetrías en física:** Operadores de simetría y grupos. Grupo, subgrupo, clases conjugadas y grupo cociente.
- Tema 4. **Representaciones de un grupo de simetría.** Álgebra del grupo. Representaciones irreducibles: lemas de Schur. Producto directo de representaciones: descomposición en representaciones irreducibles. Representaciones del grupo de permutaciones.
- Tema 5. **Grupos continuos.** Grupo de rotaciones. SU(2). Representaciones de SU(n) sobre espacios tensoriales. Coeficientes de Clebsch-Gordan. Aplicaciones en física.
- Tema 6. **Métodos Monte Carlo.** Integración Monte Carlo. Variables aleatorias y distribución de probabilidad. Números pseudo-aleatorios. Muestreo de distribuciones. Camino aleatorio y algoritmo de Metrópolis.
- Tema 7. **Aplicaciones de los métodos Monte Carlo:** Simulación de sistemas físicos.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres.

En función de la disponibilidad de tiempo, se considerarán algunos de los siguientes:



Semana 1	1	3	1				1		6
Semana 2	1	3	1						6
Semana 3	2	3		1					6
Semana 4	2	3	1						6
Semana 5	3	2	2					1	4
Semana 6	3	3	1						6
Semana 7	4	3	1						6
Semana 8	4	1	2	1				1	4
Semana 9	5	3	1						6
Semana 10	5	2	1					2	4
Semana 11	6	3	1						6
Semana 12	6	2	1	1					6
Semana 13	7	3	1				1		6
Semana 14	7	3						2	4
Semana 15		1	2		3				6
Total horas		38	16	3	3		2	6	82

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Consistirá en la combinación de una evaluación continua (ejercicios a entregar, participación del alumno en las clases y en el taller de problemas) y de un examen final escrito.

Evaluación única final. El alumno que, siguiendo la normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acoja a esta modalidad de evaluación, realizará un examen escrito de conocimientos y resolución de problemas para aprobar la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.