



Grado en Física (curso 2024-25)

Simetrías y Grupos en Física		Código	800542	Curso	4º	Sem.	1º
Módulo	Física Fundamental	Materia	Física Teórica	Tipo	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
Créditos ECTS:	6	4	2
Horas presenciales	45	30	15

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
Aprender a aplicar los conceptos y métodos de la teoría de grupos finitos y continuos al estudio de la simetría en problemas físicos.
Breve descripción de contenidos
Teoría de grupos. Grupos de Lie, sus representaciones y aplicaciones en física. Grupo de Lorentz y Poincaré y sus representaciones y aplicaciones en física. Grupos finitos.
Conocimientos previos necesarios
Primero y segundo de grado.

Profesor/a coordinador/a	José Ramón Peláez Sagredo			Dpto.	FT
	Despacho	02.319.0	e-mail	jrpelaez@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	X V	10:30 – 12:00	Miguel Ángel Rodríguez González	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FT
			9:00 – 10:30					
B	3 1	M V	13:30 – 15:00	José Ramón Peláez Sagredo Jacobo Ruiz de Elvira Carrascal	Todo el cuatrimestre	39	T/P	FT
			15:30 – 17:00			6	P	

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Miguel Ángel Rodríguez González	X: 9:00-10:30, 12:00-13:00, J:9:00-10:30, 15:00-16:30	rodrigue@ucm.es	02.308.0
B	José Ramón Peláez Sagredo	1er. sem:L, X: 15:30-18:30 2º sem.M, J: 15:30-18:30	jrpelaez@ucm.es	02.319.0
	Jacobo Ruiz de Elvira Carrascal	L, X: 11:00-13:00 X: 15:00-17:00	jacobore@ucm.es	02.321.0

Programa de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Nociones generales de la teoría de grupos: clases de conjugación, subgrupos normales, cosets, grupo cociente, homomorfismos, producto de grupos. Representaciones. Acciones de grupos. • Grupos finitos: representaciones lineales, equivalencia de representaciones, reducibilidad e irreducibilidad, unitariedad, caracteres. • Nociones básicas sobre grupos y álgebras de Lie. • Grupos de rotación y unitarios: generadores infinitesimales, representaciones, producto directo. • Grupos de Lorentz y de Poincaré: generadores infinitesimales y representaciones.

Bibliografía
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Hamermesh, Group Theory and Its Application to Physical Problems. Dover, 1989. • J.F. Cornwell, Group Theory in Physics: An Introduction. Elsevier, 1997. • Wu-ki Tung, Group Theory in Physics. World Scientific, 1985. • G. Costa, G. Fogli, Symmetries and Group Theory in Particle Physics. Springer, 2012. • H. Georgi, Lie Algebras in Particle Physics. CRC Press, 2018. <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • D.H. Sattinger and O.L. Weaver, Lie Groups and Algebras with Applications to Physics, Geometry and Mechanics. Springer, 1986. • S. Sternberg, Group Theory and Physics. Cambridge University Press, 1995. • J.E. Humphreys, Introduction to Lie algebras and representation theory. Springer, 1980. • J. Fuchs and C. Schweigert, Symmetries, Lie Algebras and Representations. A graduate course for physicists. Cambridge University Press, 1997. • A. Ibort and M.A. Rodríguez, An Introduction to Groups, Groupoids and Their Representations. CRC Press, 2019. • A. González López, Simetrías y Grupos en Física. Notas de curso, UCM, 2013. • J.-B. Zuber, https://www.lpthe.jussieu.fr/~zuber/Cours/InvariancesGroupTheory-2014.pdf <p>Clásicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • W. Burnside, Theory of groups of finite order. Cambridge Univ. Press, 1911. • H. Weyl, The theory of Groups and Quantum Mechanics. Dover, 1950.

- C. Chevalley, Theory of Lie groups. Princeton Univ. Press, 1946.
- E.P. Wigner, Group Theory and its Application to the Quantum Mechanics of Atomic Spectra. Academic Press, 1959.
- B.L. van der Waerden, Group Theory and Quantum Mechanics. Springer, 1972.
- N. Jacobson, Lie algebras. Dover, 1962.

Recursos en internet

Campus Virtual, UCM

Metodología
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría • Resolución de problemas propuestos durante el curso. <p>Las lecciones de teoría y la resolución de problemas tendrán lugar fundamentalmente en la pizarra, aunque podrán ser complementadas ocasionalmente con proyecciones con ordenador.</p> <p>El profesor recibirá a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Un examen final que consistirá principalmente en la resolución de problemas de nivel similar a los resueltos en clase.		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
Resolución y entrega de ejercicios propuestos a los largo del curso.		
Calificación final		
<p>A=Calificación de otras actividades E=Calificación del examen final CF=Calificación final Si $E \geq 4$, $CF = \max(E, 0.7 \cdot E + 0.3 \cdot A)$ Si $E < 4$, $CF = E$ Todas las calificaciones en la escala 0-10.</p>		