



Proyecto docente de la asignatura

Asignatura	Grupos y álgebras de Lie en Física		
Materia	Matemáticas		
Módulo	Física Matemática		
Titulación	Máster en Física – Mención Física Matemática		
Plan	617	Código	54427
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter	OPATIVA
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español - Inglés		
Profesor/es responsable/s	Javier Negro Vadillo		
Departamento(s)	Física Teórica, Atómica y Óptica		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	jnegro@fta.uva.es		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura proporciona al alumno conocimientos prácticos sobre los grupos de Lie y sus aplicaciones en Física. En general, los grupos de Lie son muy importantes en casi todos los campos de la Física Teórica. Además el alumno no ha tenido suficiente formación en este aspecto a lo largo del grado, por lo que esta asignatura es muy conveniente en un Máster de Física Matemática.

1.2 Relación con otras materias

Si nos ceñimos a las otras materias de este módulo, hay una relación muy estrecha con prácticamente todas las asignaturas especialmente en: Ecuaciones diferenciales, Modelos integrables clásicos y cuánticos, Geometría del espacio-tiempo, Teoría de campos y partículas.

1.3 Prerrequisitos

Es suficiente haber cursado las asignaturas de métodos matemáticos del grado de Física. En principio los requisitos son básicos y la asignatura está planteada como métodos prácticos para hacer uso de los grupos de Lie.



2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos.
- G2. Capacidad crítica, de análisis y síntesis.
- G3. Capacidad de Comunicación.
- G4. Capacidad de aprendizaje autónomo.
- C5. Capacidad para establecer algoritmos para abordar problemas con soluciones múltiples.
- C6. Capacidad para optimizar recursos.
- C7. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- C8. Conocimiento de los fundamentos físicos avanzados en los diferentes estados de la materia.
- C9. Conocimiento de los enfoques de interpretación de resultados físicos de sistemas complejos.
- C10. Conocimiento de las bases teóricas de estudio de la física.
- C11. Conocimiento de los sistemas físicos en la frontera del conocimiento.

2.2 Específicas

- Conocer el concepto de grupo discreto y grupo y álgebra de Lie.
- Saber la relación entre los grupos y sus representaciones.
- Manipular y conocer bien algunos grupos sencillos y sus representaciones: $SO(3)$ y $SU(2)$.
- Entender el papel de los grupos en las teorías del espacio-tiempo.
- Saber aplicar las técnicas de grupos de Lie en diversos problemas físicos.



3. Objetivos

Entender el concepto de grupo y álgebra de Lie.

Saber la relación de álgebra y grupo de Lie mediante varios ejemplos de la Física: $SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$.

Conocer los grupos de Lie de matrices y los más importantes en Física.

Saber aplicar las técnicas de grupos de Lie en diversos contextos de la Física: Ecuaciones diferenciales, Mecánica cuántica, Invariancia gauge.

4. Contenidos

Grupos discretos y representaciones

Grupos y álgebras de Lie

Los grupos de rotaciones, $SO(3)$ y $SU(2)$.

Los grupos Euclídeo, Lorentz y Poincaré.

Aplicaciones en Mecánica Cuántica.

$SU(3)$ y partículas elementales.

Invariancia Gauge.

Aplicaciones en ecuaciones diferenciales.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Las clases serán interactivas, en las que el estudiante realizará ejercicios.

El punto de vista será más práctico, por encima de los aspectos muy formalistas.

Se plantearán al estudiante diversos trabajos que influirán en la calificación.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	16	Estudio individual	34
Clases prácticas aula	8		17
Total presencial	24	Total no presencial	51

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicios propuestos realizados en casa y en clase	40%	
Trabajos presentados en clase	30%	
Examen de cuestiones	30%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Para aprobar en convocatoria ordinaria será suficiente obtener 5 puntos sobre 10
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se podrá repetir si es necesario la presentación de un trabajo y el examen de cuestiones.

8. Consideraciones finales