

**PROGRAMA DE POSTGRADO MATEMÁTICAS
 MASTER EN MATEMÁTICAS
 DOCTORADO EN MATEMÁTICAS
 DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

Se aconseja que se rellene el documento protegido.

Nombre del Curso:
GRUPOS DE LIE Y APLICACIONES
Código del curso (ver listado de cursos, tres dígitos):
215
Núm. ECTS:
4
Ubicación (Universidad del profesor responsable):
Universidad de Málaga

Nombre del profesor responsable 1:	
Francisco Gómez Ruiz	
Departamento:	
Álgebra, Geometría y Topología.	
Área de Conocimiento:	
Geometría y Topología.	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
Facultad de Ciencias, Univ.de Málaga	
e-mail:	URL web:
fgomez@agt.cie.uma.es	
Universidad:	Teléfono:
Universidad de Málaga	952131973

Nombre del profesor responsable 2:	
Pascual Jara Martínez	
Departamento:	
Álgebra.	
Área de Conocimiento:	
Álgebra.	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
Facultade Matemáticas de Granada	
e-mail:	URL web:
pjara@ugr.es	http://www.ugr.es/local/pjara
Universidad:	Teléfono:
Universidad de Granada	958243369

1. Descriptores del curso:

La teoría de los grupos de transformaciones continuas, Grupos de Lie, fue establecida por S. Lie en 1870 con objeto de estudiar Ecuaciones Diferenciales del mismo modo que la Teoría de Grupos (simétricos) es introducida por E. Galois para estudiar Ecuaciones Polinómicas.

El primer hecho importante es que para el estudio de los Grupos de Lie basta hacer un estudio local, esto es, basta considerar transformaciones infinitesimales. El conjunto de las transformaciones infinitesimales, junto con el producto de Lie, tiene una estructura algebraica conocida como Álgebra de Lie.

El estudio de la estructura de Grupos y Álgebras de Lie fue realizado muy elegantemente por Killing y Cartan, quienes utilizando básicamente técnicas de Álgebra Lineal, reducen el problema de estudiar Álgebras de Lie semisimples a estudiar Álgebras de Lie simples, para posteriormente estudiar éstas.

El objetivo del curso es dar a conocer esta teoría mediante el estudio de las técnicas básicas que en ella parecen y el estudio y discusión de ejemplos.

2. Recomendaciones.

Los conocimientos previos necesarios se limitan a conocimientos elementales sobre Álgebra, Álgebra Lineal, Geometría Diferencial y Cálculo.

3. Objetivos:

Dar a conocer la teoría Geométrica de los Grupos de Lie y el método de trabajo que consiste en asociar a cada Grupo de Lie un Álgebra de Lie como ejemplo de linealización de problemas.

Estudiar ejemplos elementales, y avanzados, de Grupos de Lie y sus aplicaciones.

4. Estructura (en horas de trabajo del estudiante):

Clases de teoría:	28	
Clases de problemas:	0	
Clases prácticas en aula de informática:	0	
Seminarios y exposiciones:	0	
Trabajo en grupos reducidos:	0	
Total presencial:		28
Exámenes:	3	
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades:	35	
Estudio de clases presenciales:	34	
Total no presencial:		72
Trabajo total del estudiante: 100,0 horas.		

5. Técnicas docentes (Metodología).

5.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría.
- Sesiones académicas de problemas.
- Sesiones prácticas en el aula de informática.
- Seminarios, exposiciones y debates.
- Trabajo en grupos reducidos.
- Otras: Especificar.
- Otras: Especificar.

5.2. Desarrollo y justificación:

El curso se desarrollará en dos meses, y se estructurará como sigue.

Durante el primer mes se desarrollan las clases de teoría con objeto de exponer la misma, introducir ejemplos y analizar y discutir las técnicas utilizadas.

Posteriormente, durante el segundo mes, cada alumno realizará un trabajo práctico que consiste en la

resolución de ejercicios y problemas y en la redacción de una Memoria de Ampliación (bibliográfica o de contenido) de uno de los temas tratados durante las clases.

6. Programa del curso:

1. Grupos de matrices reales y complejos.
2. Exponenciales. Ecuaciones diferenciales. Subgrupos uniparamétricos.
3. Espacios tangentes. Álgebras de Lie. Teora de PBW.
4. Teoría de estructura de grupos y álgebras de Lie.
5. Ejemplos y aplicaciones

7. Bibliografía.

1. Baker, A. Matrix Groups. An introduction to Lie Group Theory. Springer, 2002.
2. Dixmier, J. Algèbres envelopantes. Gauthier-Villars, 1971.
3. Humphreys, J. E. Introduction to Lie Álgebras and Representation Theory, Springer-Verlag, 1972.
4. Kobayashi, S., Nomizu, K. Foundations of Differential Geometry, Vol. 1 and 2, John Wiley and Sons, 1963.
5. Warner, F.W. Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups. Scott Foresman and Company, 1971.

8. Evaluación.

8.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Participación activa en las sesiones académicas.
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos.
- Examen de prácticas en aula de informática.
- Otras: Especificar.
- Otras: Especificar.

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Trabajos realizados por los alumnos y la observación directa a través de discusiones en las clases.