

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

U.B.A

- 1.- DEPARTAMENTO : FISICA
- 2.- CARRERA de: a) Licenciatura en..... ORIENTACION.....  
 b) Doctorado y/o Post-Grado en... Doctorado.....  
 c) Profesorado en.....  
 d) Cursos Técnicos en Meteorología.....  
 e) Cursos de Idiomas.....
- 3.- 1er. CUATRIMESTRE/2do. CUATRIMESTRE AÑO: 1er. Cuatrimestre 1999
- 4.- N° DE CODIGO DE CARRERA:
- 5.- MATERIA: GRUPOS DE LIE Y ECUACIONES DIFERENCIALES N° DE CODIGO
- 6.- PUNTAJE PROPUESTO : 5(cinco) puntos
- 7.- PLAN DE ESTUDIO
- 8.- CARACTER DE LA MATERIA: Optativo
- 9.- DURACION: Cuatrimestral
- 10.- HORAS DE CLASES SEMANAL: 8(ocho) hs.  
 a) Teóricas.....4..... hs. d) Seminarios..... hs.  
 b) Problemas.....4..... hs. e) Teórico-problemas..... hs.  
 c) Laboratorio..... hs. f) Teórico-prácticas..... hs.  
 g) Totales Horas:.....8..... hs.
- 11.- CARGA HORARIA TOTAL:.....120.....hs.
- 12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS:
- 13.- FORMA DE EVALUACION: 2(dos) Exámenes Parciales y 1(un) Final
- 14.- PROGRAMA ANALITICO: (Se adjunta)
- 15.- BIBLIOGRAFIA: (Se adjunta)

FIRMA PROFESOR:

ACLARACION FIRMA: Dr. Luis P. Chimento

FECHA:

7 ABR 1999

FIRMA DIRECTOR:

Dr. JUAN PABLO  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO

APROBADO POR RESOLUCION 20 919/99

## GRUPOS DE LIE Y ECUACIONES DIFERENCIALES

### Programa

#### *Transformaciones puntuales*

Grupos continuos de Lie uniparamétricos y sus generadores infinitesimales. Ley de transformación y forma normal de los generadores. Transformaciones extendidas y sus generadores. Grupos multiparamétricos.

#### *Simetrías puntuales de ecuaciones diferenciales ordinarias*

Definición de una simetría. Invariancia infinitesimal. Conexión entre una ecuación diferencial ordinaria y una ecuación diferencial en derivadas parciales lineal de primer orden.

#### *Busqueda de las simetrías puntuales de Lie de una ecuacion diferencial ordinaria*

Procedimiento general. El caso atípico de la ecuación de primer orden. Ecuaciones diferenciales de segundo orden y orden superior. La ecuación general lineal de orden  $n$ .

#### *Como usar las simetrías de Lie puntuales*

Ecuaciones diferenciales que poseen una sola simetría: ecuaciones de primer orden y de orden superior.

#### *Propiedades básicas de las álgebras de Lie*

Generadores de grupos multiparamétricos y sus álgebras de Lie. Ejemplos de álgebras de Lie. Subgrupos y subálgebras. Representaciones. Invariantes e invariantes diferenciales. Aplicación a ecuaciones de orden  $n$ .

#### *Ecuaciones de segundo orden que admiten un grupo $G_2$*

Procedimiento para dar una clasificación de los posible subcasos. Estrategia de integración utilizando la forma normal de los generadores en el espacio de las variables y en el espacio de las primeras integrales. Ejemplos.

#### *Ecuaciones de segundo orden que admiten mas de dos simetrías puntuales de Lie*

Grupos que no contienen a  $G_2$ . Como resolver ecuaciones que admiten un grupo  $G_3$ IX. Ejemplos.

#### *Ecuaciones de orden superior que admiten mas de una simetría puntual de Lie*

Estrategia de integración utilizando la forma normal de los generadores en el espacio de las variables y en el espacio de las primeras integrales. Teoremas de Lie. Integración por medio de los invariantes diferenciales. Ejemplos.

#### *Sistemas de ecuaciones diferenciales de segundo orden*

Su ecuación diferencial en derivadas parciales de primer orden asociada. La condición de simetría. El problema de Kepler. Sistemas que derivan de un Lagrangiano y leyes de conservación.

APROBADO POR RESOLUCION

CD 919/99

*Simetrías no puntuales*

Limitaciones en el uso de transformaciones puntuales. Simetrías alternativas. Invariancia en forma. Creación y destrucción de simetrías puntuales. Aplicaciones a diversos problemas de Relatividad General.

*Paquetes de computación algebraica*

Panorama actual de los paquetes implementados en sistemas de computación algebraica para el cálculo de los generadores de simetría de ecuaciones diferenciales. Introducción a Maple. Aplicaciones prácticas.

**Bibliografía**

G.W. Bluman and S. Kumei,  
Symmetries and Differential Equations,  
Applied Mathematical Science 81,  
Springer Verlag, New York (1989).

N.H. Ibragimov, Ed.,  
CRC Handbook of Lie Group Analysis of Differential Equations. Volume 1: Symmetries,  
Exact Solutions, and Conservation Laws,  
CRC Press, Boca Raton, Florida (1994).

N.H. Ibragimov, Ed.,  
CRC Handbook of Lie Group Analysis of Differential Equations. Volume 2: Applications  
in Engineering and Physical Sciences,  
CRC Press, Boca Raton, Florida (1995).

N.H. Ibragimov, Ed.,  
CRC Handbook of Lie Group Analysis of Differential Equations. Volume 3: New Trends  
in Theoretical Developments and Computational Methods,  
CRC Press, Boca Raton, Florida (1995).

P.J. Olver,  
Applications of Lie Groups to Differential Equations,  
Graduate Texts in Mathematics 107, 2nd edition,  
Springer Verlag, New York (1993).

H. Stephani,  
Differential Equations: Their Solution using Symmetries,  
Cambridge University Press, Cambridge, UK (1989).

