

**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: |
| SIMETRÍAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES |
| Código del curso (ver listado de cursos, tres dígitos): |
| 210 |
| Núm. ECTS: |
| 4 |
| Ubicación (Universidad del profesor responsable): |
| Universidad de Cádiz |

| | |
|---|------------------|
| Nombre del profesor responsable: | |
| María Luz Gandarias Núñez | |
| Departamento: | |
| Matemáticas. | |
| Área de Conocimiento: | |
| Matemática Aplicada. | |
| Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.): | |
| Facultad de Ciencias | |
| e-mail: | URL web: |
| marialuz.gandarias@uca.es | |
| Universidad: | Teléfono: |
| Matemática Aplicada. | 956.016306 |

| | |
|---|------------------|
| Nombre del profesor colaborador: | |
| Concepción Muriel Patino | |
| Departamento: | |
| Matemáticas. | |
| Área de Conocimiento: | |
| Análisis Matemático. | |
| Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.): | |
| Facultad de Ciencias | |
| e-mail: | URL web: |
| concepcion.muriel@uca.es | |
| Universidad: | Teléfono: |
| | 956.016308 |

1. Descriptores del curso:

Estudio y aplicación de la teoría de grupos de transformaciones de simetrías a ecuaciones diferenciales ordinarias y a ecuaciones en derivadas parciales que modelizan importantes fenómenos en Ciencias Experimentales.

2. Recomendaciones.

Conocimientos generales de la teoría de ecuaciones diferenciales y dominio de algunas técnicas básicas de resolución..

3. Objetivos:

Aprendizaje de técnicas basadas en la teoría de simetrías para el tratamiento de ecuaciones diferenciales ordinarias: reducciones de orden, integración por cuadratura.

Conocer diferentes métodos de simetrías para el estudio de ecuaciones en derivadas parciales. Aplicaciones al estudio de diferentes familias de ecuaciones que modelizan importantes fenómenos en las ciencias experimentales, llegando a la obtención de soluciones exactas.

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

| | | |
|---|----|----|
| Clases de teoría: | 24 | |
| Clases de problemas: | 4 | |
| 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: | 5 | |
| Estudio de clases presenciales: | 64 | |
| 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:

Cada semana se impartirán 2 horas de teoría y 1 de problemas; al finalizar cada tema habrá 2 horas de prácticas en el aulas de informática.

6. Programa del curso:

Tema 1. Grupos uniparamétricos de transformaciones locales. Generador infinitesimal. Teoremas fundamentales de Lie. Invariantes y coordenadas canónicas. Grupos de simetría de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Fórmula de prolongación. Criterio de invarianza.

Tema 2. Ecuaciones de primer orden: cálculo de simetrías. Factores integrantes. Integración por cuadratura. Ecuaciones de orden superior: cálculo de simetrías. Soluciones invariantes. Reducción de orden.

Tema 3. Grupos de simetría de las ecuaciones en derivadas parciales. Fórmula de prolongación. Criterio de invarianza.

Tema 4. Cálculo de simetrías con el programa symmgrp.max.

Tema 5. Sistemas óptimos: Representación adjunta. Clasificación de subálgebras y subgrupos. Clasificación de las soluciones invariantes por un grupo.

Tema 6. Simetrías potenciales para ecuaciones en derivadas parciales. Simetrías no clásicas. Simetrías de ecuaciones diferenciales.

7. Bibliografía.

1. Bluman, G.W. and Cole, J.D., 1969. The general similarity solution of the heat equation. J. Math. Mech., 18, 1025-1042.
2. Bluman, G.W. and Kumei, S, 1989. Symmetries and differential equations, Berlin, Springer.
3. Champagne, B., Hereman, W. and Winternitz, P., 1991. The computer calculation of Lie point symmetries of large systems of differential equations, Comp. Phys. Comm., 66, 319-340.
4. Clarkson, P.A., 1995. Nonclassical symmetry reductions of the Boussinesq equation, Chaos, Solutions and Fractals, 5, 2261-2301.
5. Gandarias, M.L. and Bruzón, M.S., 1999. Symmetry analysis and solutions for a family of Cahn-Hilliard equations. Reports on Mathematical Physics, 46, 89-97.
6. Hydon, P. E., 2000. Symmetry methods for Differential Equations: A beginner's guide, Cambridge University Press.
7. Muriel, C. and Romero, J.L., $C\{\infty\}$ -symmetries and non-solvable symmetry algebras. IMA Journal of Applied Mathematics, 2001, 66, 477-498.
8. Olver, P. J., 1986. Applications of Lie Groups to Differential Equations, New York; Springer.
9. OVSANNIKOV, L. V., 1982. Group Analysis of Differential Equations. Cambridge; Cambridge Academic Press.
10. Stephani, H., 1989. Differential Equations. Cambridge; Cambridge University Press.

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:

Texto a rellenar por el profesor: indicar la importancia (en porcentaje) de cada una de las técnicas anteriores en la Calificación Final.