

**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:
MODELOS MATEMÁTICOS. EDP EN CIENCIA E INGENIERÍA
Código del curso (ver listado de cursos, tres dígitos):
106
Núm. ECTS:
4
Ubicación (Universidad del profesor responsable):
Universidad de Cádiz

Nombre del profesor responsable:	
Elena Medina Reus	
Departamento:	
Matemáticas.	
Área de Conocimiento:	
Matemática Aplicada.	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
Facultad de Ciencias	
e-mail:	URL web:
elena.medina@uca.es	
Universidad:	Teléfono:
Universidad de Cádiz	956016729

Nombre del profesor colaborador:	
ARIAS LÓPEZ, MARGARITA	
Departamento:	
Matemática Aplicada.	
Área de Conocimiento:	
Matemática Aplicada.	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
FACULTAD DE CIENCIAS	
e-mail:	URL web:
marias@ugr.es	
Universidad:	Teléfono:
Universidad de Granada	958249947

1. Descriptores del curso:

Modelos matemáticos: construcción, resolución e interpretación. Modelos y sistemas dinámicos. Ecuaciones en derivadas parciales: modelos de difusión y ecuaciones de la física-matemática.

2. Recomendaciones.

Para realizar el curso es necesario tener los conocimientos propios de las asignaturas de ecuaciones diferenciales del grado.

3. Objetivos:

Se pretende que los alumnos aprendan a formular un modelo matemático para describir algunos procesos sencillos en física, química, biología e ingeniería. Obtener resultados de este modelo: soluciones, comportamientos asintóticos u otras propiedades de las mismas, y finalmente a partir de estos resultados extraer conclusiones para el fenómeno que describe el modelo.

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

Clases de teoría:	25	
Clases de problemas:	3	
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:	15	
Estudio de clases presenciales:	54	
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: Material correspondiente a los temas, problemas y prácticas en la página web de la asignatura o del posgrado.
- Otras:

5.2. Desarrollo y justificación:

Una vez transcurridas las dos primeras semanas (en las que sólo se impartirá teoría) y estimando que ya habrá material suficiente para prácticas, se impartirán cada dos semanas tres horas teóricas, una de problemas y dos de prácticas.

6. Programa del curso:

1. El concepto de modelo matemático: Estudio de un sistema mediante un modelo matemático. Algunos ejemplos sencillos.
2. Sistemas dinámicos: Mapas de fases. Análisis de sistemas dependientes de parámetros. Bifurcaciones.
3. Modelos en dinámica de poblaciones: modelos unidimensionales y algunos modelos de interacción de especies. Modelos discretos.

4. Sistemas mecánicos conservativos: Concepto de potencial. Teorema de conservación de la energía. Trazado de mapas de fases a partir del potencial. Bifurcaciones en sistemas conservativos.

5. Oscilaciones autosostenidas en física no lineal: Sistemas disipativos. La ecuación de van der Pol. Interpretación del ciclo límite. El método de las escalas múltiples.

6. Fenómenos de difusión: ecuaciones de difusión, difusión-reacción y difusión reacción con convención. Algunos sistemas sencillos modelizados por estas ecuaciones.

7. Otras ecuaciones de la física matemática: la ecuaciones de Poisson y Laplace en teoría del potencial. La ecuación de ondas

7. Bibliografía.

Banks, R.B. Growth and Diffusion Phenomena. Mathematical Frame Works and Applications. Springer-Verlag, Berlin 1994.

Hale, J.K and Kocak, H. Dynamics and Bifurcation. Springer-Verlag, New York 1991.

Murray J. D. Mathematical Biology. Springer-Verlag 1989.

Romero Romero, J.L. y García Vázquez C. Modelos y Sistemas Dinámicos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. 1998.

Weinberger, H. A First Course in Partial Differential Equations. New York.

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:

La calificación final se obtendrá con un 50% de la calificación del examen y un 50% de la calificación de los trabajos desarrollados durante el curso, en ésta última estará también reflejada la participación activa de los alumnos en las sesiones académicas.