



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación Ingeniería Industrial

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:			
Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos			
Denominación en inglés¹:			
Differential Equations and Numerical Methods			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
57004012	Publicación BOE: 20-01-2004	<input type="checkbox"/> Troncal <input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	6,00	3,00	3,00
Departamento:			
Matemáticas			
Área de Conocimiento:			
Matemática Aplicada			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Cuarto	2º Cuatrimestre	Segundo	
Web de la asignatura:			
www.uhu.es/antonio.algaba , www.uhu.es/manuel.merino , www.uhu.es/cristobal.garcia			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Antonio Algaba Durán (coordinador)	algaba@dmate.uhu.es	959219913	F.C.P4N4.11
Manuel Merino Morlesín	merino@dmate.uhu.es	959219915	F.C.P4N4.12
Cristóbal García García	cristoba@dmate.uhu.es	959219919	F.C P4N4.14

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones integrales. Métodos operacionales. Métodos numéricos avanzados
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Differential equations. Integral equations. Operational methods. Advanced numerical methods
² Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
2.2. Contexto dentro de la titulación:
Esta asignatura sirve para proveer a los estudiantes de las herramientas matemáticas necesarias para abordar problemas que vienen modelizados mediante ecuaciones diferenciales, muy abundantes en la ingeniería. El estudio cualitativo de estos modelos es de gran interés en ingeniería y está íntimamente relacionado con otras asignaturas de la titulación.
2.3. Recomendaciones:
Se recomienda haber cursado la asignatura, optativa, Ampliación de Matemáticas II de Ingeniería Técnica Industrial y la asignatura Métodos Matemáticos.

3. Objetivos:
Modelar mediante ecuaciones diferenciales algunos sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos, térmicos, ... Analizar cualitativa y cuantitativamente algunos aspectos de los sistemas de ecuaciones diferenciales. Conocer y saber programar el método de diferencias finitas para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Detectar algunas bifurcaciones en sistemas con parámetros. Introducir al alumno en la dinámica no lineal y el caos.

4. Técnicas docentes.
4.1. Técnicas docentes utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
4.2. Desarrollo y justificación:
En las clases teóricas se expondrán de forma precisa y clara los conceptos básicos de la teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales, omitiendo las demostraciones más artificiosas con el fin de un mejor aprovechamiento del tiempo disponible. En las clases de laboratorio se estudiarán numérica y cualitativamente los modelos, previamente analizados en clases teóricas, con ayuda del paquete Matlab y los programas dfield6, pplane6 y odesolve. Los créditos de Laboratorio se desarrollaran a través de 15 prácticas, de 2 horas cada una, en las aulas de informática de la Escuela Politécnica Superior. Los trabajos en grupos reducidos servirán para que los alumnos lleven a la práctica los contenidos de la asignatura y desarrollen programas, usando el paquete Matlab como herramienta, para resolver e interpretar los resultados obtenidos en las aplicaciones particulares planteadas. También permiten ver si el alumno ha adquirido cierta destreza en la exposición matemática, valorando la claridad, la corrección y rigor.

5. Temario desarrollado:

TEMA 1.- ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

- Modelado mediante ecuaciones diferenciales.
- Ecuaciones lineales (repaso)
- Ecuaciones no lineales autónomas: equilibrios, estabilidades y bifurcaciones.
- Ecuaciones no lineales con coeficientes periódicos.

TEMA 2.- MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES.

- Método de Euler: consistencia, convergencia y estabilidad.
- Método de Runge-Kutta de orden cuatro.
- Métodos de disparo y diferencias finitas para problemas de contorno.

TEMA 3.- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES.

- Sistemas lineales planos: análisis cualitativo, plano traza-determinante..
- Ecuaciones lineales de segundo orden: osciladores armónicos forzados, resonancia.
- Sistemas lineales tridimensionales: retratos de fases.

TEMA 4.- SISTEMAS NO LINEALES DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

- Sistemas no lineales planos: equilibrios, estabilidades y bifurcaciones.
- Sistemas hamiltonianos.
- Sistemas disipativos.
- Forzamiento periódico de sistemas no lineales planos y caos.
- Sistemas no lineales tridimensionales (complementario).

TEMA 5.- MÉTODO DE DIFERENCIAS FINITAS PARA ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

- Ecuación de Laplace.
- Ecuación del calor.
- Ecuación de ondas.

PRÁCTICAS

Las prácticas se realizarán en 15 sesiones de 2 horas cada una.

- Introducción a los programas dfield7 y pplane7 (4 horas).
- Análisis de modelos autónomos en dimensión uno: equilibrios y bifurcaciones (3 horas).
- Análisis de modelos periódicos en dimensión uno (3 horas).
- Análisis de modelos autónomos en dimensión dos (6 horas).
- Problemas de contorno para E.D.O. (2 horas).
- Ecuación del calor (4 horas).
- Ecuación de ondas (4 horas).
- Ecuación de Laplace (4 horas).

6. Bibliografía.

6.1. Bibliografía general:

1. ALGEBRA LINEAL Y ECUACIONES DIFERENCIALES, CON USO DE MATLAB.
Golubitsky-Dellnitz (2001). ISBN 970-686-040-1. Thomson.
2. DIFFERENTIAL EQUATIONS.
Blanchard-Devaney-Hall (2006). ISBN 0495012653. Thomson.
3. ECUACIONES DIFERENCIALES.
Blanchard-Devaney-Hall (1999). ISBN 968-7529-63-6. Thomson.
4. ECUACIONES DIFERENCIALES.
Zill-Cullen (2008). ISBN 970-10-6514-X. Mc Graw-Hill. Tercera edición.
5. MÉTODOS NUMÉRICOS CON MATLAB.
Mathews-Fink (2000). ISBN 84-8322-181-0. Prentice-Hall. Tercera edición.

6.2. Bibliografía específica:

1. ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS using Matlab.
Polking-Arnold (2004). ISBN 0-13-145679-2. Pearson. Third edition
2. ECUACIONES DIFERENCIALES (UNA PERSPECTIVA DE MODELACIÓN).
Borrelli-Coleman (2002). ISBN 970-613-611-8. Oxford University Press.
3. ECUACIONES DIFERENCIALES CON PROBLEMAS DE VALORES EN LA FRONTERA.
Zill-Cullen (2004). ISBN 970-686-133-5. Thomson. Quinta edición.

4. DYNAMICAL SYSTEMS WITH APPLICATIONS USING MATLAB.
S. Lynch (2004). ISBN 0-8176-4321-4. Birkhäuser.
5. MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS.
Chapra-Canale (2007). ISBN 970-10-6114-4. Mc Graw-Hill. Quinta edición.
6. DYNAMICS AND BIFURCATIONS.
Hale-Koçak (1991). Texts in Appl. Math. 3. ISBN 0387-97141-6. Springer-Verlag
7. NONLINEAR DYNAMICS AND CHAOS.
Strogatz (2001). ISBN 0-7382-0453-6. Westview Press.
8. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES CON SERIES DE FOURIER Y PROBLEMAS DE CONTORNO.
Haberman (2003). ISBN 84-205-3534-6. Prentice-Hall
9. ANÁLISIS NUMÉRICO.
Burden-Faires (2002). ISBN 970-686-134-3. Thomson. Séptima edición.
10. ANALYSIS OF NUMERICAL METHODS.
Isaacson-Keller (1994). ISBN 0-486-68029-0. Dover.

7. Técnicas de evaluación.

7.1. 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 práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

7.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación se basará en un examen, al final del cuatrimestre, de toda la asignatura y la realización de trabajos.

El examen constará de dos partes. La primera de varios ejercicios teórico-prácticos y algunos problemas. La segunda, que tendrá lugar en las aulas de informática de la E.P.S., constará de varios ejercicios prácticos que el alumno tendrá que resolver con ayuda del ordenador. En cada una de las partes es necesario obtener un mínimo de tres puntos sobre diez. Ambas partes tendrán el mismo valor y representaran el 80% de la nota final de la asignatura. La nota del examen práctico, a realizar en el aula de informática, se guardará hasta la convocatoria de Diciembre.

Los alumnos podrán realizar un trabajo dirigido, individual o en grupo, que tendrá una calificación máxima del 20% de la nota final de la asignatura.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, de análisis y de síntesis, la exactitud y el nivel de expresión