



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN

Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

ASIGNATURA:	Modelización y Análisis de Sistemas
Nombre en inglés:	Mathematical Modeling and Analysis of complex systems
MATERIA:	Matemáticas
CARÁCTER:	Optativa
TITULACIÓN:	Máster en Ciencias y Tecnologías de la Computación
SEMESTRE:	Primero
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
ESPECIALIDAD:	Ciencias de la Computación

CURSO ACADÉMICO	14-15		
PERIODO IMPARTICIÓN:	Septiembre – Enero	Febrero – Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN:	Sólo Castellano	Sólo Inglés	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
--	--

OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos básicos de Análisis Matemático
---	--

DEPARTAMENTO:	Matemática Aplicada a la Tecnología de la Información y las Comunicaciones
----------------------	--

PROFESORADO		
--------------------	--	--

NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
---	-----------------	---------------------------

J. Ignacio Tello del Castillo	2111	jtello@eui.upm.es
--------------------------------------	------	--------------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
GENERALES		
CG1	Creatividad (UPM)	4 (E)
CG8	Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente	4 (E)
CG9	Capacidad de análisis y síntesis	4 (E)
CG10	Iniciativa y capacidad emprendedora	4 (E)
CG12	Razonamiento crítico	4 (E)
CG14	Resolución de problemas	4 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN		
CE1	Capacidad para aplicar las teorías, modelos y técnicas actuales en la identificación, análisis, diseño y documentación de soluciones informáticas	4 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN		
A.-ESPECIALIDAD: <u>Ciencias de la Computación</u>		
CA1	Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios y modelos de la computación e investigar nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con este campo	3 (T)
CA3	Capacidad para resolver problemas científicos y tecnológicos utilizando herramientas y técnicas de simulación	4 (E)

T: Se trabaja la competencia en la asignatura
E. Se evalúa la competencia en la asignatura

CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	COMPETENCIA RELACIONADA
RA1	Modeliza procesos mediante sistemas de ecuaciones diferenciales	GC9, GC12, GC14, CE1
RA2	Analiza y simula sistemas modelizados por ecuaciones diferenciales	GC9
RA3	Resuelve ecuaciones diferenciales	GC14
RA4	Interpreta física, biológica o técnicamente, los resultados obtenidos en las simulaciones	GC 9,
RA5	Discretiza modelos de ecuaciones diferenciales	GC14
RA6	Resuelve problemas abiertos, buscando nuevas alternativas, valorando las alternativas posibles de forma razonada y argumentando su elección. Identifica la información necesaria para su solución, elabora y desarrolla una estrategia eficaz para encontrarla, y presenta de forma clara el resultado y las conclusiones pertinentes. Analiza, interpreta y evalúa información y argumentos desde distintos puntos de vista.	GC1, GC 8, GC10, GC12, GC14

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
I1	Clasifica ecuaciones diferenciales.	RA3
I2	Modeliza procesos mediante sistemas discretos y resuelve problemas modelizados por ecuaciones diferenciales ordinarias.	RA4, RA3
I3	Realiza el análisis dimensional de las ecuaciones de la mecánica de fluidos y determina los rangos para los distintos parámetros.	RA1,RA2, RA3, RA4
I4	Modeliza procesos mediante modelos de ecuaciones en derivadas parciales	RA1,RA2, RA3, RA4
I5	Realiza simulaciones numéricas utilizando Matlab.	RA2, RA5

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA	APARTADOS	INDICADOR DE LOGRO
Tema 1: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES	1.1 Repaso de conceptos básicos del Análisis matemático	I1
	1.2 Conceptos de diferenciabilidad e integración	I1
	1.3. Clasificación de Ecuaciones diferenciales	I1
Tema 2: INTRODUCCION A LA MODELIZACION	2. 1 Sistemas discretos	I2
	2.2. Sistemas continuos	I2
Tema 3: MODELIZACIÓN EN MECANICA DE FLUIDOS	3.1 Ecuación de Euler	I3
	3.2 Ecuaciones de Navier stokes. Ecuación de Reynolds	I3
	3.3 Análisis de ecuaciones diferenciales	I3
Tema 4: MODELOS MATEMÁTICOS EN LA BIOLOGÍA	4.1 Modelización de poblaciones discretas	I4
	4.2. Modelización mediante EDOs	I4
	4.3 Modelización mediante EDPs	I4
Tema 5: ANÁLISIS NUMERICO Y SIMULACIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES	5.1 Introducción a las Diferencias finitas	I5
	5.2 Resolución de ecuaciones utilizando Matlab.	I5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	Se sigue el método expositivo / lección magistral . El profesor expone verbalmente los conceptos de la materia en cada uno de los temas.
CLASES PROBLEMAS	Se sigue el método de resolución de problemas en clase. Se plantea un problema que los estudiantes tienen que resolver desarrollando estrategias nuevas a partir de los conocimientos de la clase magistral.
PRÁCTICAS	Prácticas con ordenador, utilizando paquetes de software comerciales para la resolución de ecuaciones diferenciales. (Matlab)

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Durante el desarrollo o a la finalización de una clase se plantea un problema o cuestión teórica en la que el estudiante tiene que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas en la sesión de la clase teórica.
TRABAJOS EN GRUPOS	No hay trabajo en grupo
TUTORÍAS	No hay tutorías grupales en la asignatura. Las tutorías son individuales y los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	L.C. Evans: Partial differential equations, second edition. AMS, 1998.
	A. Friedman: Mathematics in Industrial Problems, Part 5, IMA Volume 49, Springer-Verlag, 1992.
	L.D. Landau, E.M. Lifshitz: Fluid Mechanics (Volume 6. A Course of Theoretical Physics) Pergamon Press, 1959.
	Murray, James D: Mathematical Biology. An Introduction. Series: Interdisciplinary Applied Mathematics, Vol. 17. Springer. 3rd ed. 2002,
	G. de Vries, T. Hillen, M. Lewis, J. Müller, B. Schönfisch: A Course in Mathematical Biology; Qualitative Modelling with Mathematical and Computational Methods SIAM, 2006. ISBN: 0-89871-612-8
	Claes Johnson: Numerical Solutions of partial differential equations by the finite element method. Cambrigde university press US,1998
EQUIPAMIENTO	Laboratorio con ordenador, cañón proyector y pizarra, y 22 ordenadores

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Asistencia y participación en el aula	A lo largo del curso	Aula/ laboratorio	10%

Resolución y presentación de problemas	Usar cronograma	Aula	90%
--	-----------------	------	-----

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Presentación de problemas en clase.
Presentación problemas Tema 1- Se evalúa RA3
Presentación problemas Tema 2- Se evalúa RA4, RA3
Presentación problemas Tema 3- Se evalúa RA1,RA2, RA3, RA4
Presentación problemas Tema 4- Se evalúa RA1,RA2, RA3, RA4
Presentación problemas Tema 5- Se evalúa RA2, RA5

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
1	Tema 1 (3 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
2	Tema 2 (3 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
3		Práctica tema 2 (3 horas)	Trabajo en el laboratorio (introducción a la modelización)	Participación en laboratorio
4	Tema 2 (2 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Presentación oral de problemas (1 hora)
5	Tema 3 (3 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
6	Tema 3 (3 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
7		Práctica tema 3 (3 horas)	Trabajo en el laboratorio (modelos en mecánica de fluidos)	Participación en laboratorio
8	Tema 3 (2 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Presentación oral de problemas (1h)
9	Tema 4		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
10	Tema 4		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
11	Tema 4. (3 horas)		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
12	Tema 4. 2 horas		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Presentación oral de problemas. (1h)
13		Práctica tema 4. (3 horas)	Trabajo en el laboratorio (modelos en biología)	Participación en laboratorio
14	Tema 5. 3 horas		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Participación en clase
15	Tema 5. 2 horas		Estudio de las materias expuestas en clase y ampliación desde bibliografía	Presentación oral de problemas. (1h)
16		Práctica tema 5. (3 horas)	Trabajo en el laboratorio (simulación)	Participación en laboratorio