



# MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN

## Guía de Aprendizaje

### Información al estudiante

#### DATOS DESCRIPTIVOS

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

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	<b>15-16</b>		
<b>PERIODO IMPARTICIÓN:</b>	<b>Septiembre – Enero</b>	<b>Febrero – Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN:</b>	<b>Sólo Castellano</b>	<b>Sólo Inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
--	--

<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Conocimientos básicos de Análisis Matemático
---	--

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Matemática Aplicada a la Tecnología de la Información y las Comunicaciones
----------------------	--

<b>PROFESORADO</b>		
--------------------	--	--

<b>NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
---	-----------------	---------------------------

<b>J. Ignacio Tello del Castillo</b>	2111	<b>jtello@eui.upm.es</b>
--------------------------------------	------	--------------------------

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
<b>GENERALES</b>		
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)

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

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
<b>ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN</b>		
<b>A.-ESPECIALIDAD: <u>Ciencias de la Computación</u></b>		
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

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	<b>COMPETENCIA RELACIONADA</b>
<b>RA1</b>	Modeliza procesos mediante sistemas de ecuaciones diferenciales	GC9, GC12, GC14, CE1
<b>RA2</b>	Analiza y simula sistemas modelizados por ecuaciones diferenciales	GC9
<b>RA3</b>	Resuelve ecuaciones diferenciales	GC14
<b>RA4</b>	Interpreta física, biológica o técnicamente, los resultados obtenidos en las simulaciones	GC 9,
<b>RA5</b>	Discretiza modelos de ecuaciones diferenciales	GC14
<b>RA6</b>	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

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

## CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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

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

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS</b>	
<b>TRABAJO AUTÓNOMOS</b>	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.
<b>TRABAJO EN GRUPOS</b>	No hay trabajo en grupo
<b>TUTORÍAS</b>	No hay tutorías grupales en la asignatura. Las tutorías son individuales y los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	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. Cambridge university press US,1998
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio con ordenador, cañón proyector y pizarra, y 22 ordenadores

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

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

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

## CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

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



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