



**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	Modelización
<b>MATERIA:</b>	Modelización
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Matemáticas e Informática
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	Curso 3º / Semestre 2º
<b>ESPECIALIDAD:</b>	No aplica

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2012/2013		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:		
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DTO-Centro	Correo electrónico
Manuel Abellanas Oar	DMA-FI	<a href="mailto:mabellanas@fi.upm.es">mabellanas@fi.upm.es</a>
Francisco Navarro Valero	DMA-ETSIT	<a href="mailto:francisco.navarro@upm.es">francisco.navarro@upm.es</a>
Juan Luis Pérez Camaño	DLSIIS-FI	<a href="mailto:jlperes@fi.upm.es">jlperes@fi.upm.es</a>
Miguel Reyes Castro (Coordinador)	DMA-FI	<a href="mailto:mreyes@fi.upm.es">mreyes@fi.upm.es</a>
Roberto San José García	DLSIIS-FI	<a href="mailto:roberto@fi.upm.es">roberto@fi.upm.es</a>
Gloria Sánchez Torrubia	DMA-FI	<a href="mailto:gsanchez@fi.upm.es">gsanchez@fi.upm.es</a>
Carmen Torres Blanc	DMA-FI	<a href="mailto:ctorres@fi.upm.es">ctorres@fi.upm.es</a>

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Matemática Discreta II
	Ecuaciones Diferenciales
	Análisis Complejo
	Geometría Afín y Projectiva
	Probabilidad y Estadística I y II
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

## Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CE-03	Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.	3
CE-04	Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.	3
CE-05	Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.	3
CE-06	Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.	3
CE-08	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	3
CE-09	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.	3
CE-13	Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.	3
CE-15	Capacidad para integrar matemáticas e informática en el contexto de un proyecto individual o en equipo.	3
CE-17	Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales y saber utilizar los conceptos y resultados clásicos de este campo. Comprender la necesidad de utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.	3
CE-24	Relacionar los contenidos matemáticos y la resolución de problemas procedentes de distintos ámbitos del conocimiento.	3
CE-43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.	3
CE-44	Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.	3
CG-01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG-02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.	3
CG-03	Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.	3

CG-04	Capacidad de gestión de la información.	3
CG-05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	3
CG-08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	3
CG-10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.	3

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1.	Conocer las herramientas básicas para la formulación de modelos físico-matemáticos en ciencias e ingeniería, en el contexto de los medios continuos.
RA2.	Conocer las ecuaciones matemáticas que se utilizan para la simulación dinámica de fluidos, y su resolución numérica desde un punto de vista computacional.
RA3.	Conocer los conceptos básicos de la lógica borrosa y su aplicación a la construcción del modelo granular lingüístico (GLMP) de un fenómeno concreto.
RA4.	Usar algoritmos geométricos eficientes, de la Geometría Computacional, en los problemas de interpolación de superficies relativos a la modelización de terrenos.
RA5.	Usar ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales como modelos para el estudio y resolución de problemas físicos. Desarrollar funciones en serie de Fourier y su aplicación a resolver la ecuación del calor y otras.
RA6.	Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.
RA7.	Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>1. Fundamentos y herramientas de modelización matemática en ciencias e ingeniería.</b>	1.1. Adimensionalización y escalado.	I.02
	1.2. Desarrollos asintóticos.	I.03
	1.3. Método de perturbaciones en el contexto de estratos frontera.	I.04
	1.4. Formulación de modelos: Leyes de conservación y relaciones constitutivas.	I.04
<b>2. Modelos computacionales de simulación de dinámica de fluidos.</b>	2.1. Ecuaciones de la Energía Termodinámica y Continuidad.	I.05
	2.2. Diferenciación finita de las ecuaciones de la Dinámica Atmosférica.	I.06
	2.3. Procesos en la capa límite.	I.06
	2.4. Métodos para la resolución de Ecuaciones Diferenciales Químicas	I.07
	2.5. Entornos computacionales para la modelización de la calidad del aire.	I.07
<b>3. Lógica Borrosa: Construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP)</b>	3.1. Conceptos básicos de lógica borrosa.	I.08
	3.2. Inferencia borrosa.	I.08
	3.3. Modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP): descripción y ejemplos.	I.09, I.10
<b>4. Modelización de terrenos.</b>	4.1. Mallas irregulares. Generación de mallas. Triangulaciones.	I.11
	4.2. Algoritmos de triangulación de puntos.	I.12
	4.3. Triangulación de Delaunay.	I.12
	4.4. Adaptación de mallas. Refinado y simplificación.	I.13
	4.5. Multirresolución.	I.13
<b>5. La ecuación del calor y series de Fourier.</b>	5.1. Un modelo para el flujo del calor.	I.14
	5.2. Método de separación de variables.	I.16
	5.3. Series de Fourier y convergencia.	I.15

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Método expositivo Lección magistral
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Método expositivo (directrices para realización de ejercicios). Realización individual de ejercicios bajo la supervisión del profesor.
<b>PRACTICAS</b>	Implementación de algoritmos para la resolución de problemas
<b>TRABAJO AUTONOMOS</b>	Estudio de conceptos teóricos y prácticos. Trabajo relacionado con los temas expuestos.
<b>TRABAJO EN GRUPO</b>	
<b>TUTORÍAS</b>	Individuales y grupales.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	E. van Groesen & J. Molenaar, <i>Continuum modelling in the Physical Sciences</i> , SIAM, 2007.
	A. Fowler, <i>Mathematical models in the Applied Sciences</i> , Cambridge University Press, 1997.
	M.Z. Jacobson, <i>Fundamentals of Atmospheric Modeling</i> , Cambridge University Press, 1999.
	R. B. Stull, <i>An introduction to boundary layer Meteorology</i> , Kluwer Academic Publishers, 1988.
	R. San José & C.A. Brebbia, <i>Measurements and Modelling in Environmental Pollution</i> , Computational Mechanics Publications, 1997.
	K. Tanaka, <i>An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications</i> , Springer-Verlag, New York, 1997.
	M.G. Sánchez, C. Torres, G. Trivino, An approach to automatic learning assessment based on the computational theory of perceptions, <i>Expert Systems with Applications</i> , 39(15).
	M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars, <i>Computational Geometry: Algorithms and Applications</i> , Springer-Verlag, 2008.
	C.H. Edwards, D.E. Penney, <i>Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones</i> , Pearson, 2009.
R.K. Nagle, E.B. Saff, A. Snider, <i>Ecuaciones diferenciales</i> , Pearson, 2012.	
<b>RECURSOS WEB</b>	<a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a>
	<a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a>

## **Cronograma de trabajo de la asignatura**

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios (5,5 horas).		Estudio y/o resolución de ejercicios (6 horas).		Control de seguimiento de la asignatura (0,5 horas)	
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15			Trabajo relacionado con alguno de los temas impartidos. (9 horas)			
16	Exposición de los trabajos (6 horas).					

**En total 162 horas:** 48 presenciales (38,5 de clase, 3,5 de controles y 6 de exposición de trabajos) y 114 de trabajo del alumno

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I.01	Manejar el lenguaje matemático y utilizarlo en razonamientos lógicos para resolver cuestiones prácticas.	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6 y RA7.
I.02	Adimensionalizar/escalar modelos físico-matemáticos, minimizando el número de variables/parámetros empleados.	RA1, RA3, RA5, y RA6
I.03	Efectuar desarrollos asintóticos para cuantificar las contribuciones relativas de los distintos términos que intervienen en los modelos.	RA1, RA3, RA5, y RA6
I.04	Ser capaces de formular las ecuaciones y relaciones constitutivas que definen un modelo en el contexto de los medios continuos.	RA1, RA3, RA5, y RA6
I.05	Entender las componentes de la ecuación de la Energía Termodinámica y Continuidad.	RA1, RA4, RA5, RA6 y RA7
I.06	Entender los Métodos de resolución numérica de las ecuaciones de la dinámica atmosférica. Procesos en la Capa Límite.	RA1, RA4, RA5, RA6 y RA7
I.07	Comprender los entornos computacionales y los métodos numéricos para la química atmosférica.	RA1, RA4, RA5, RA6 y RA7
I.08	Conocer los conceptos básicos de la lógica borrosa.	RA3
I.09	Conocer el modelo granular lingüístico de un fenómeno y saber aplicarlo al cálculo de los grados de veracidad de las percepciones que lo forman en un caso concreto.	RA3 y RA6
I.10	Aplicar el modelo granular lingüístico de un fenómeno a la modelización de un fenómeno concreto.	RA3 y RA6
I.11	Conocer las propiedades combinatorias de las triangulaciones.	RA4, RA6, RA7
I.12	Conocer diferentes técnicas algorítmicas y estructuras de datos para obtener triangulaciones.	RA4, RA6, RA7
I.13	Implementar algoritmos de diseño y adaptación de mallas 2.5D	RA4, RA6, RA7
I.14	Comprender la modelización del flujo del calor mediante ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	RA1 y RA6
I.15	Saber calcular series trigonométricas de Fourier y estudiar su convergencia (puntual, uniforme y en media).	RA5
I.16	Conocer y aplicar el método de separación de variables para la resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	RA5 y RA6

**La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.**

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Control teórico/práctico del seminario 1.	Semana 2	Aula	10%
Control teórico/práctico del seminario 2.	Semana 3	Aula	10%
Control teórico/práctico del seminario 3.	Semana 4	Aula	10%
Control teórico/práctico del seminario 4.	Semana 6	Aula	10%
Control teórico/práctico del seminario 5.	Semana 7	Aula	10%
Elaboración y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios impartidos.	Semanas 8 a 16		50%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p><b>Convocatoria ordinaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Sistema general de evaluación continua</b></p> <p>Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa), cada una de ellas puntuable de 0 a 10. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.</p> </li> <li> <p><b>Sistema de evaluación mediante <i>sólo prueba final</i></b></p> <p>El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante <i>sólo prueba final</i>, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura antes del 28 de febrero de 2013. Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de todos los seminarios que forman la asignatura, puntuable de 0 a 5, y la presentación y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios, también puntuable de 0 a 5.</p> <p>Se considera aprobada la asignatura cuando al sumar las notas obtenidas con el examen y el trabajo se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.</p> </li> </ul> <p><b>Convocatoria extraordinaria de julio</b></p> <p>Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de todos los seminarios que forman la asignatura, puntuable de 0 a 5, y la presentación y defensa de un trabajo teórico/práctico relacionado con alguno de los seminarios, también puntuable de 0 a 5.</p> <p>Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.</p>