

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

564 - Fundamentos de Modelado Ambiental

Máster Universitario en Gestión Integrada de Sistemas Hídricos  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Gestión Integrada de Sistemas Hídricos			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	BASES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS				
Código y denominación	564 - Fundamentos de Modelado Ambiental				
Créditos ECTS	2	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE				
Profesor responsable	ANDRES GARCIA GOMEZ				
E-mail	andres.garcia@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO DE ANDRES GARCIA GOMEZ (0023)				
Otros profesores					

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
Conocimientos básicos de matemáticas y de mecánica de fluidos.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
<b>Competencias Genéricas</b>
Que los estudiantes sean capaces de reconocer las oportunidades y sinergias que le ofrece la interacción multidisciplinar, como factor diferencial para lograr 1) la optimización y mejora de la gestión de los sistemas hídricos en general, 2) la reducción de los riesgos y amenazas asociados a los mismos y, 3) la mejora de la calidad de vida de la población
<b>Competencias Específicas</b>
Que los estudiantes sean capaces de generar, analizar, desarrollar, defender e implementar nuevas ideas relacionadas tanto con productos y servicios tecnológicos aplicables a la mejora de la gestión de los sistemas hídricos, como con nuevos avances en el conocimiento científico de las diferentes disciplinas implicadas en dicha gestión
<b>Competencias Básicas</b>
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
<b>Competencias Transversales</b>
Que los estudiantes sean capaces de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer cada una de las partes que conforman un modelo numérico entendiendo el papel que juega cada una de ella.
- Conocer las diferentes opciones y técnicas que existen para realizar un estudio de un problema relacionado con los flujos medioambientales mediante la utilización de un modelo numérico.
- Ser capaz de realizar la integración numérica de problemas sencillos que atienden a problemas unidimensionales mediante el uso de una técnica de discretización.
- Ser capaz de realizar un análisis crítico ante los resultados aportados por un modelo numérico a partir del análisis de las técnicas de mallado, discretización y resolución que utilice.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante una descripción general de las técnicas más utilizadas en la simulación numérica de los flujos medioambientales

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	14
- Prácticas en Aula (PA)	6
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	20
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	2
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>22</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	28
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>28</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>50</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a los modelos numéricos	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	6,00	0,00	0,00	1 y 2
2	Técnicas de discretización: diferencias finitas y volúmenes finitos	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	8,00	0,00	0,00	2 a 5
3	Introducción a las técnicas de resolución numérica: métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, métodos de resolución de problemas no estacionarios	3,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	7,00	0,00	0,00	6 a 8
4	Modelado computacional de flujos ambientales: modelos numéricos, modelado de la hidrodinámica, modelado de la calidad del agua	3,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	7,00	0,00	0,00	8 a 10
TOTAL DE HORAS		14,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	28,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Práctica 1	Otros	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 3			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Introducción a la discretización de un modelo matemático			
Práctica 2	Otros	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 5			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Discretización de una ecuación mediante la técnica de diferencias finitas			
Práctica 3	Otros	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 7			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Discretización de una ecuación mediante la técnica de volúmenes finitos			
Práctica 4	Otros	No	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 10			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Realización de un modelo numérico que resuelva un problema de flujo medioambiental unidimensional sencillo			
Prueba final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	3,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 12			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables,

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.
- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0,0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Las calificaciones obtenidas durante el curso en las distintas actividades de evaluación se conservan hasta la convocatoria extraordinaria.

Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

A los estudiantes a tiempo parcial se les aplicarán los mismos criterios de evaluación que a los estudiantes a tiempo completo. La distribución temporal de actividades se adaptará a las condiciones particulares de cada estudiante cuando se estime necesario.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Lomax, H., Pulliam, T. H., Zingg, D. W. (2006). Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (Scientific Computation). Springer.

Novak, P., Guinot, V., Jeffrey, A., Reeve, D.E. (2010). Hydraulic Modelling - an Introduction. Spon Press. London and New York.

Schafer, M. (2006). Computational Engineering - Introduction to Numerical Methods. Springer. Germany.

Szymkiewicz, R. (2010). Numerical Modeling in Open Channel Hydraulics. Springer.

**Complementaria**

Hirsch, C. (2007). Numerical Computation of Internal and External Flows. Volume 1. Fundamentals of Computational Fluid Dynamics. Elsevier.

Richard L.Burden, J.Douglas Faires (2007). Análisis Numérico. Thomson Learning (7a.edición)

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

