

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

546 - Modelos Numéricos en el Ámbito Costero y Portuario

Máster Universitario en Costas y Puertos
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Costas y Puertos		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	PROCESOS Y ACTUACIONES EN LA COSTA				
Código y denominación	546 - Modelos Numéricos en el Ámbito Costero y Portuario				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
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	GABRIEL DIAZ HERNANDEZ				
E-mail	gabriel.diaz@unican.es				
Número despacho	Edificio IH Cantabria. Planta: + 2. DESPACHO (225)				
Otros profesores					

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que el alumno cuente con los conceptos teóricos: análisis de oleaje, series medidas en campo, series numéricas de oleaje (reanálisis), y análisis espectral, teoría de ondas y ondas largas, mareas, análisis armónico, propagación y procesos de disipación de energía del oleaje, hidrodinámica en la zona de rompientes, disipación de oleaje por efectos de rotura y disipación por fondo, tipo de rotura y procesos de transporte de sedimentos en general, procesos de las playas en la escala temporal denominada a largo plazo, forma en playa y perfil, y estados morfodinámicos de playas, Conocimiento general de los esquemas numéricos de solución de ecuaciones diferenciales, elementos finitos, diferencias finitas, discretización de ecuaciones diferenciales e implementación numérica de ecuaciones diferenciales parciales. El alumno deberá dominar el cálculo diferencial y la estadística. Además, es necesario que el alumno tenga soltura en el uso de herramientas de programación (matlab, python, mathematica, fortran, etc.).

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

Que los estudiantes sean capaces de integrarse eficazmente en un grupo de trabajo multidisciplinar, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes, tal y como demanda la problemática costera en diferentes escalas geográficas, tanto en la relación con la caracterización de dinámicas costeras y portuarias, como en la gestión de los riesgos asociados a los mismos.

Que los estudiantes tengan capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, poder acceder a un programa de Doctorado cuyas líneas de investigación se encuentren dentro del ámbito costero y portuario con el máster.

Competencias Específicas

Que el estudiante conozca y entienda el fundamento de los procesos y dinámicas marina y sedimentaria asociados a las aguas de transición y costeras, siendo capaz de modelar el oleaje, el nivel del mar y las corrientes en una playa, un puerto y en un estuario.

Que los estudiantes sean capaces de utilizar herramientas avanzadas de modelado matemático de procesos, así como de gestión, tratamiento y representación de datos litorales y marinos, aplicables al análisis y evaluación de riesgos, y en general al ámbito costero y portuario.

Que el estudiante entienda y utilice herramientas y metodologías para evaluar el funcionamiento de infraestructuras costeras y portuarias, y para evaluar el impacto de las actuaciones en la costa, en términos estructurales y funcionales.

Que el estudiante sea capaz de proponer alternativas y soluciones técnicamente y ambientalmente viables para solucionar problemáticas del ámbito litoral.

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 del ámbito costero y portuario, como con nuevos avances en el conocimiento científico de las diferentes disciplinas implicadas en dichos ámbitos.

Competencias Básicas

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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.

Competencias Transversales

Que los estudiantes tengan capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes.

Que los estudiantes tengan capacidad para 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

Que los estudiantes sean capaces de identificar y relacionarse con los foros nacionales e internacionales, científicos y profesionales, vinculados con el desarrollo futuro de su carrera profesional o investigadora.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El estudiante conocerá y manejará los diferentes modelos numéricos existentes de propagación de oleaje, agitación portuaria, corrientes de rotura, onda larga, interacción oleaje-estructura, transporte de sedimentos y evolución morfodinámica, que hoy en día se utilizan para el diseño portuario, y la caracterización y estudio de las dinámicas costeras.
- Conocer cada una de las familias de modelos existentes en el estado del arte en el ámbito portuario y costero. Identificar y aplicar adecuadamente cada uno de los modelos numéricos en función de las necesidades, objetivos, hipótesis y limitaciones que cada estudio supone.
- Aprender, a nivel de usuario avanzado, el manejo de los diferentes modelos numéricos desarrollados por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria.
- Ser capaz de interpretar adecuadamente los resultados que cada uno de los modelos aporta, y determinar la calidad de los mismos.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la solución de problemas, situaciones y proyectos reales en el ámbito costero y portuario.
- Iniciarse en el uso de modelos numéricos para calcular la propagación de ondas largas en los casos en los que la resolución analítica de las expresiones no sea posible.

4. OBJETIVOS

Que el alumno conozca y maneje los diferentes modelos numéricos existentes en el estado del arte actual para la solución general de problemas, sobre la gestión costera, diseño portuario, propagación de oleaje, elevación del nivel del mar (cota de inundación), agitación portuaria, interacción oleaje-estructura, y las dinámicas marina y costera.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	9
Total actividades presenciales (A+B)	39
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	6
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	36
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS NUMÉRICOS EN EL ÁMBITO COSTERO Y PORTUARIO	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	MODELOS DE PROPAGACIÓN DE OLEAJE HACIA LA COSTA Y CORRIENTES	4,00	5,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	12,00	0,00	0,00	2-3
3	MODELOS DE AGITACIÓN DE OLEAJE EN PUERTOS	4,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00	7,00	0,00	0,00	4-5
4	RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE LAS ECUACIONES NO LINEALES DE AGUAS SOMERAS (NLSW). MODELO SWASH	1,50	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	5,00	0,00	0,00	6-7
5	INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS AVANZADOS BASADOS EN LAS ECUACIONES DE BOUSSINESQ	1,50	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	8
6	INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS AVANZADOS DE INTERACCIÓN DEL OLEAJE CON ESTRUCTURAS (CFD)	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	9
7	EJEMPLO DE PROYECTOS BASADOS EN LA MODELACIÓN NUMÉRICA	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10-11
TOTAL DE HORAS		15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	7,00	2,00	6,00	30,00	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	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	2º semana del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 2	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	3º semana del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 3	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	4º semana del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 4	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	6º semana del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 5	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	7º semana del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará, por una parte, de manera continua a lo largo del desarrollo de la asignatura.

En los criterios de valoración de la evaluación se tendrá en cuenta:

- La participación en clase y el interés mostrado.
- Dominar los conceptos básicos expuestos en la asignatura
- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos, resolviendo problemas prácticos
- Presentar de manera correcta y ordenada los trabajos propuestos

Los instrumentos utilizados para llevar a cabo la evaluación van a ser:

Actividades prácticas y pruebas parciales realizadas, tendrán el mismo peso sobre la nota final

La nota mínima para aprobar la asignatura deberá ser de un 4.0 en total.

La falta reiterada de asistencia y puntualidad no justificadas a las clases de la asignatura podrá dar lugar a la pérdida a la evaluación continuada.

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

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Díaz G. "Análisis de Resonancia Portuaria: Generación, Transitoriedad, No linealidad y Acoplamiento Geométrico", Tesis de Doctorado en programa Ciencias y Tecnologías Marinas de la Universidad de Cantabria". Universidad de Cantabria.

Zeki Demirbilek, Vijay Panchang, "CGWAVE: A Coastal Surface Water Wave Model of the Mild Slope Equation". Technical Report CHL-98-xx. August 1998.

Díaz G, Losada I. González M. "Metodología de trabajo y recomendaciones prácticas para el estudio de agitación y resonancia en puertos", GIOC (2006). GIOC

LIU Philip L-F. ; LOSADA Inigo J., "Wave propagation modeling in coastal engineering : Maritime hydraulics", Journal of Hydraulic Research ISSN 0022-1686 CODEN JHYRAF, 2002, vol. 40, no3, pp. 229-240 (1 p.3/4).

Booij, R.C. Ris, L.H. Holthuijsen "A third-generation Wave Model for coastal Regions, Part I: Model Description and Validation". Delft University of Technology, Stevinweg 1, Delft, 2628 CN, the Netherlands.

Guanche R. "Dr. Iñigo Losada Rodríguez y Dr. Mauricio González Rodríguez. 2006." Análisis de la Funcionalidad y Estabilidad de Obras Marítimas mediante un Modelo Numérico Basado en las Ecuaciones de Reynolds.". Tesis de Doctorado en programa Ciencias y Tecnologías Marinas de la Universidad de Cantabria". Universidad de Cantabria, Dirigida por Dr. Iñigo Losada Rodríguez y Dr. Javier López Lara. 2008.

Dean, R.G., Dalrymple, R.A., 1984. Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Vol.2, World Scientific.

Kowalik, Z., Murty, T.S., 1993. Numerical modelling of ocean dynamics. Advanced Series on Ocean Engineering, Vol.5, World Scientific.

Parker, B.B., 1991. Tidal hydrodynamics. National Ocean Service. National Oceanic and Atmospheric Administration. John Wiley & Sons.

Pugh, D., 2004. Changing sea levels. Effects of Tides, Weather and Climate. Cambridge University Press. ISBN 0 521 53218 3.

Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
AMEVA	IHCANTABRIA			
MANOLO	IHCANTABRIA			
IHBOUSS	IHCANTABRIA			
MATLAB	Caminos			
SWAN ® (DELFT HYDRAULICS)	IHCANTABRIA			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones

Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:

- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.