

Ingeniería Marítima y Costera

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica de construcciones civiles	Ingeniería Marítima y Costera	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad [COORDINADOR] • Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Ayudante Doctor • Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Ayudante Doctor 			<p>[Dirección 1] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 2] Laboratorio de Hidráulica, Planta - 2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 3] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n</p> <p>MOS (miguelos@ugr.es): 958241393 / 958249738 MDM (mdiezm@ugr.es): 958241393 / 958249740 AMF (amonino@ugr.es): 958249741</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<p>- <i>Miguel Ortega Sánchez</i> (en Dirección 1) Lunes, miércoles y jueves 09:30-10:30; 12:30-13:30 - <i>Manuel Díez Minguito</i> Primer cuatrimestre en Dirección 2 12:30 a 15:30, 17:30 a 20:30 (Lunes) Segundo cuatrimestre en Dirección 3 09:30 a 15:30 (Lunes) - <i>Antonio Moñino Ferrando</i> Primer cuatrimestre en Dirección 2 12:30-14:30 (Lunes, Martes, Miércoles) Segundo cuatrimestre en Dirección 3 10:30-12:30 (Lunes, Martes, Miércoles)</p>		



GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Ingeniería Civil	
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES	
<p>RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.</p> <p>REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física • Análisis matemático y ecuaciones diferenciales • Mecánica de medios continuos • Ingeniería hidráulica • Geología y geomorfología 	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<p>Teoría lineal de ondas: cinemática, dinámica y procesos de transformación. Áreas portuarias: Diseño en planta y comportamiento de las obras de abrigo, y de atraque y amarre. Áreas litorales: Procesos y Evolución de playas. Regeneración y restauración</p>	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4 • Competencias de formación básica: CB5 • Competencias específicas de obras públicas: COP1, COP5, COP6, COP11, COP12 • Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC2, CCC4, CCC7 • Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH2 <p>Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y en las competencias que marca la ley. 2. Capacidad de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. 3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones. 4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas. 5. Capacidad de aplicación de las nuevas tecnologías a la Ingeniería Marítima y Costera. 6. Capacidad de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano. 7. Formar alumnos con aptitudes para trabajar en el medio oceánico, litoral y su entorno. 	
OBJETIVOS	



Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Describir los fenómenos fundamentales asociados a la propagación del oleaje: asomeramiento, y rotura, reflexión, refracción, difracción.
- Calcular las características de la propagación sobre el medio marino: frecuencia, número de onda, longitud de onda, celeridad.
- Describir el clima marítimo y calcular los parámetros de oleaje a partir del mismo.
- Evaluar la interferencia entre una onda y una estructura.
- Calcular los efectos de las acciones producidas por las ondas sobre estructuras.
- Conocer las diferentes tipologías de obras marítimas.
- Tener conocimientos sobre los principales requerimientos para el diseño de una obra marítima.
- Diseñar y calcular un dique de abrigo con tipología vertical, mixto y en talud.
- Caracterizar la hidrodinámica de la zona de rompientes.
- Caracterizar las corrientes longitudinales y transversales asociadas a la rotura del oleaje.
- Evaluar el transporte de sedimentos longitudinal y transversal que se produce en un tramo de costa.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Tema 0: Presentación

PARTE I. HIDRODINÁMICA DE LAS ONDAS DE GRAVEDAD EN EL MAR

Tema 1: Revisión de los Fundamentos de la Hidrodinámica

Descripción del movimiento del fluido con superficie libre y fondo. Balance de masa, cantidad de movimiento y energía en el volumen de control. Leyes de conservación aplicadas al resalto hidráulico.

Tema 2: Movimiento Progresivo, Estacionario y Parcialmente Estacionario 2DV

Fondo horizontal y análisis 2DV. Cinemática y dinámica del fluido con movimiento oscilatorio. Transformación de la onda sobre fondo inclinado y análisis 2DV. Rotura de la onda.

Tema 3: Transformación del Tren Oscilatorio Progresivo con Incidencia Oblicua

Teoría del rayo. Reflexión sobre fondo horizontal. Difracción sobre fondo horizontal. Transformación del oleaje sobre fondo inclinado. Rotura con incidencia oblicua. Cálculo de la transformación de un tren de ondas en una costa abierta.

PARTE II. AGENTES CLIMÁTICOS Y ATMOSFÉRICOS EN EL EMPLAZAMIENTO

Tema 4: Descripción de series temporales en el dominio del tiempo y de la frecuencia

Descripción estadística de las variables básicas: altura de ola y periodo. Estadísticos de estado y su evolución en el tiempo: curvas de estado. Variabilidad estacional, anual y plurianual. Descripción frecuencial del estado y análisis de las funciones de densidad de energía.



Tema 5: Dinámica atmosférica

La circulación atmosférica. Los mapas isobáricos y la evolución sinóptica. Equilibrio geostrófico. Descripción del viento en las proximidades del suelo y agua. Curva de estados de viento y descripción de las condiciones atmosféricas sinópticas.

Tema 6: Interacción atmósfera-océano

La marea meteorológica: efecto del gradiente de presiones y de la velocidad de viento. Curva de estado de la marea meteorológica. La generación de los estados de oleaje en mar abierto, OPD y OTD y en aguas someras; descripción en el tiempo y de la frecuencia. Estados de oleaje.

Tema 7: La marea astronómica

La generación de la marea astronómica y su variabilidad espacio-temporal. Procesos de transformación de la marea astronómica en el litoral.

Tema 8: Regímenes climáticos, atmosféricos y marítimos, en el emplazamiento (3h)

Agentes climáticos. Red instrumental. Puntos Wana. Introducción a los regímenes medios, de picos sobre umbral y de máximos. Regímenes de los estados meteorológicos (viento, nivel del mar y oleaje) en el emplazamiento.

PARTE III. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE ABRIGO

Tema 9. Fundamentos de la Ingeniería Portuaria.

El transporte marítimo. El buque. El puerto: Concepto, evolución y esquema general de un área portuaria. La operación portuaria. Terminales portuarias.

Tema 10. Comportamiento de diques de abrigo frente a las oscilaciones del mar

Alineaciones y tramos. Diques de abrigo fijos de gravedad: tipología, partes y elementos de la sección. Comportamiento de los diques en su interacción con las oscilaciones del mar. Criterios generales para la selección de la tipología.

Tema 11. Caracterización de los agentes y las acciones. Requisitos de proyecto y verificación según la ROM

Transformación del oleaje en presencia del dique. Rebase. Efectos sobre la cimentación. Carácter de la obra marítima. Vida útil, probabilidad de fallo y operatividad. Modos de fallo, últimos y de servicios y modos de parada operativa. Ecuaciones de verificación.

Tema 12. Verificación de los modos de fallos principales de los diques de abrigo

Modos de fallo principales para dique en talud y dique vertical: métodos de cálculo y ecuación de estado límite último. Normas de buena práctica y modos de fallo no principales.

Tema 13. Procesos constructivos

Fases constructivas de los diques de abrigo. Medios constructivos y maquinaria. Modos de parada durante la construcción. Secuencia constructiva y estimación de costes.



PARTE IV. INTRODUCCIÓN A LA MORFODINÁMICA DE LA COSTA

Tema 14. Introducción a los procesos litorales en playas

Introducción a la morfología costera. Hidrodinámica en la zona de rompientes. Transporte de sedimentos longitudinal y transversal. Balance de sedimentos.

Tema 15. Perfil de playa y forma en planta de la línea de costa

Modelo del perfil de playa y su aplicación a la subida del nivel del mar y a la regeneración de playas. Modelo de una línea y su aplicación a la forma en planta. Forma en planta en playas en equilibrio.

RELACIONES DE PRÁCTICAS

En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán distintas prácticas en clase. El objetivo es aplicar los conceptos teóricos y afianzar y profundizar en el conocimiento de los temas con los que se relacionen que vayan adquiriendo los alumnos. Las principales prácticas a realizar serán:

1. Cálculo de las características del oleaje a través de la Teoría Lineal
2. Regímenes de oleaje
3. Cálculo de la sección tipo de diques de abrigo
4. Morfodinámica costera

Se planteará a los alumnos la realización de una práctica global cuya entrega será voluntaria, y para la cual será necesario aplicar los distintos conocimientos aprendidos en clase.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Durante el curso se realizarán prácticas en el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. Se dispone de un tanque de oleaje de dimensiones 20*9*1 m con un sistema de generación de oleaje direccional. Se dispone de instrumentación para la medida de elevación de la superficie libre y el registro de la información en ordenador. Se propone inicialmente la siguiente práctica de laboratorio:

Práctica: Visualización de fenómenos de transformación del oleaje

- Generación y propagación del oleaje:
 - Familiarización con los aspectos fundamentales del dispositivo de generación
 - Generación de oleajes con periodo corto y largo
 - Comparación entre su comportamiento y sus efectos sobre una estructura y sobre un talud
 - Visualización de los efectos de difracción, refracción y asomeramiento
 - Registro de datos, análisis de resultados y elaboración de informe (trabajo no presencial individual)



BIBLIOGRAFÍA

- Baquerizo, A., Losada, M. A. y López, M. *Fundamentos del movimiento oscilatorio*. Grupo de Puertos y Costas. Universidad de Granada. 2005.
- Dean, R.G., Dalrymple, R.A. *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific. 1984.
- Dean, R. G., Dalrymple, R. A. *Coastal processes with engineering applications*. Cambridge University Press. 2004.
- Ippen, A.T. Editor. *Estuary and coastline hydrodynamics*. McGraw Hill Company. 1966.
- Goda, Y. *Random seas and design of maritime structures*. University of Tokyo Press, 1985.
- Komar, P.D. *Beach processes and sedimentation*. Prentice Hall. 1976.
- Losada Rodríguez, M.A. *Recent development in the design of mound breakwaters*. Chapter 21 in: Handbook of Ocean Engineering, Volume I. Ed.: J. Herbich, 1990.
- Losada Rodríguez, M. A. ROM 0.0. *Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias*. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Masselink, G., Hughes, M.G. *An introduction to coastal processes and geomorphology*. Hodder Arnold. 2003.
- Svendsen, Ib. A. *Introduction to nearshore hydrodynamics*. World Scientific. 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.dinamicaambiental.com> – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales

<http://chl.erdc.usace.army.mil/cem> - Coastal Engineering Manual

http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html - Página de distribución de correo electrónico “Coastal List”

<http://www.coastal.udel.edu/coastal.html> - Página web sobre Ingeniería de Costas

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas.
- Actividades no presenciales individuales.
- Tutorías académicas.

De forma más extensa, la metodología se basa en:

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
2. Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos.
3. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).



Seguimiento ordinario de la asignatura

Durante el curso cada alumno puede obtener tres notas diferentes: la nota de examen (NE), la nota de la práctica de laboratorio (NPL) y la nota de la práctica de clase (NPC).

Nota de examen (NE)

- Es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El examen será de respuesta libre y constará de una parte de teoría y otra de problemas.
- El examen se puntuará sobre 8.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- Es necesario obtener un mínimo de 4/8 en el examen y realizar la práctica de laboratorio para aprobar la asignatura.

Nota de práctica de laboratorio (NPL)

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en la práctica de laboratorio.
- La práctica se puntuará sobre 1.
- La realización de la práctica de laboratorio es obligatoria.
- La práctica se realizará en grupos de 12 alumnos (máximo aproximado) y no menos de 3 alumnos (mínimo requerido).
- **Importante: no se realizarán prácticas de laboratorio en convocatoria extraordinaria.**

Nota de práctica de clase (NPC)

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en la práctica de clase.
- La práctica se puntuará sobre 1.
- La realización de la práctica de clase es optativa.
- La práctica se realizará en grupos de 5 alumnos (máximo).

Nota final (Nf)

- **Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen y, además, haber realizado la práctica de laboratorio.**
- Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado la práctica de laboratorio, se sumarán las notas, siendo la resultante la nota final de la asignatura.
- La nota de las prácticas se guarda hasta la convocatoria de septiembre.

CARACTERÍSTICAS DEL EXAMEN

Los exámenes tendrán una parte teórica y otra práctica. En la parte de teoría no se permite ningún material complementario, en la parte de problemas se permite calculadora programable.



Exámenes extraordinarios

De acuerdo a la normativa de la UGR, los alumnos que deseen aprobar la asignatura mediante evaluación en convocatorias extraordinarias y evaluación única final deberán examinarse de una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas), evaluada ambas con 5/10.

INFORMACIÓN ADICIONAL

COMUNICACIÓN CON EL PROFESOR MEDIANTE CORREO ELECTRÓNICO Y/O PLATAFORMA SWAD

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de SWAD. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

Para la realización de los distintos tipos de pruebas se recomienda seguir las siguientes instrucciones o aspectos

Pruebas de respuesta libre (exámenes y prácticas de clase)

- Lea detenidamente el enunciado de las preguntas, así como cualquier otra información suministrada en el enunciado del examen.
- Procure responder reflexivamente, sin precipitación y sin nerviosismo.
- Responda primero lo que mejor sepa.
- No sea retórico. Procure decir lo mismo con menos palabras.
- Escriba su nombre (apellidos y nombre, por este orden) en la parte superior de todos los folios y numérelos.
- Escriba con letra clara y legible, y deje los márgenes adecuados.
- Organice sus respuestas de un modo claro para que sea fácil su lectura. Puede usar clasificaciones alfanuméricas (1, 2, 3, a, b, c, a1, a2) u otros signos para diferenciar unos apartados de otros.
- Use focalizadores para llamar la atención sobre términos, nombres, etc. Pueden ser recuadros, letras mayúsculas o simples subrayados. No abuse de ellos ni use más de un color de realce.
- Si tiene que suprimir una palabra o frase, táchela discretamente (no abuse de las tachaduras).



- Divida el texto en párrafos cómodos para la lectura.
- Escriba correctamente los nombres extranjeros.
- Cuide la calidad de su ortografía y construcciones gramaticales. Si duda acerca de un término, sustitúyalo por otro.
- Cuide la presentación.

