

## Hidráulica Litoral

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica hidrología	Hidráulica litoral	4º	7º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Contratado Doctor [Coordinador]</li> <li>Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad</li> <li>Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Contratado Doctor</li> <li>Pilar Díaz Carrasco (PDC). Contratada FPU, Ministerio de Educación</li> </ul>			<p>[<b>Dirección 1</b>] Laboratorio de Hidráulica, Planta - 2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.                      [<b>Dirección 2</b>] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.                      [<b>Dirección 3</b>] Centro Andaluz de Medio Ambiente, Avda. del Mediterráneo, s/n</p> <p>MDM (mdiezm@ugr.es): 958249740                      MOS (miguelos@ugr.es): 958241393                      AMF (amonino@ugr.es): 958249741                      PDC (<a href="mailto:pdiazc@ugr.es">pdiazc@ugr.es</a>): 958249746</p>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<p><u>MDM</u>                      Dirección 1                      Primer cuatrimestre                      09:30-10:30, 12:30-17:30 (Viernes)                      Segundo cuatrimestre                      11:30-17:30 (Lunes)</p> <p><u>MOS</u>                      Dirección 2                      Lunes y miércoles 08:30-09:30                      Jueves 08:30-12:30</p> <p><u>AMF</u>                      Dirección 1                      Primer cuatrimestre                      9:30 a 12:30 (Martes, Jueves)</p>		



	<u>PDC</u> Dirección 1 Jueves 17:30-19:30 Dirección 3 Viernes 10:00-14:00 Segundo cuatrimestre 12:30 a 14:30 (Lunes, Martes, Miércoles)
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>	<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>
Ingeniería Civil	
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>	
RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.  REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Análisis matemático y ecuaciones diferenciales</li> <li>• Mecánica de medios continuos</li> <li>• Ingeniería hidráulica</li> <li>• Geología y geomorfología</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
Agentes atmosféricos y climáticos en la zona costera. Procesos de difusión y mezcla. Circulación de las aguas de transición: estuarios, desembocaduras y plataforma continental. Vertidos y calidad de aguas en el litoral. Ecosistemas litorales. Oceanografía operacional.	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10</li> <li>• Competencias de formación básica: CB4, CB5</li> <li>• Competencias específicas de obras públicas: COP3, COP7, COP8, COP11, COP12</li> <li>• Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC4, CCC8</li> <li>• Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH1, CH2, CH3, CH4</li> <li>• Competencias específicas de la especialidad “Transporte y servicios urbanos”: CTSU4, CTSU5</li> </ul> Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:  Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales</li> </ol>	



- 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 Hidráulica Litoral.
  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
- Calcular las características de la propagación del oleaje sobre el medio marino.
- Conocer y caracterizar los principales agentes que actúan sobre el medio litoral.
- Describir el clima marítimo y calcular los parámetros de oleaje a partir del mismo.
- Comprender los procesos oceanográficos de importancia para la gestión de zonas litorales
- Conocer los fundamentos de los procesos de transporte y mezcla
- Comprender la dinámica de las zonas costeras
- Conocer los principios sobre la gestión integral de zonas costeras, incorporando el control de variables ambientales y de calidad de aguas.
- Conocer el marco legal español y europeo relativo a la calidad de aguas marítimas y de transición

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### 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. Transporte y mezcla.

#### 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**

Espectro de energía del oleaje. Series de Fourier. Análisis espectral de señales discretas (medidas).

### **Tema 5: Agentes climáticos I: Marea astronómica**

Potencial generador de mareas. Variabilidad espacial y temporal. Red instrumental de Puertos del Estado. Análisis armónico.

### **Tema 6: Agentes climáticos II: Marea meteorológica**

Efecto conjunto del viento y gradiente presión atmosférica sobre masas de agua. Efectos geostroficóicos. Residuo meteorológico. Regímenes climáticos.

### **Tema 7: Agentes climáticos III: Oleaje**

Análisis estadístico del oleaje. Estados de oleaje. Puntos Wana. Regimen medio y extremal del oleaje: método de picos sobre umbral y máximos anuales.

## PARTE III. PUERTOS Y COSTAS: FUNDAMENTOS, PROCESOS Y HERRAMIENTAS

### **Tema 8: Fundamentos de explotación portuaria**

El transporte marítimo. El buque. El puerto. La operación portuaria. Terminales portuarias. Legislación portuaria. Organización y sistema portuario en España.

### **Tema 9: Áreas portuarias y obras marítimas**

Introducción al programa ROM. Principios del diseño de obras marítimas. Diques de abrigo. Áreas de navegación y flotación. Obras de atraque y amarre. Introducción a la calidad de aguas en áreas portuarias: ROM 5.1. Metodología para el control y seguimiento de la calidad de aguas.

### **Tema 10. Comportamiento de diques de abrigo frente a las oscilaciones del mar. Procesos constructivos**

Alineaciones y tramos. Diques de abrigo fijos de gravedad: tipología, partes y elementos de la sección. Procesos constructivos. Modos de fallo principales para diques de abrigo: métodos de cálculo y ecuación de estado límite último.

### **Tema 11: Áreas litorales**

Introducción a la ingeniería de costas: escalas y agentes. Tipologías principales de áreas litorales: morfología. Esquema general para el estudio de un área litoral. Ejemplos. Hidrodinámica de la zona de rompientes. Transporte de sedimentos longitudinal y transversal.

## Clases 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 anteriores. Las principales prácticas a realizar serán:



1. Transformación del oleaje.
2. Análisis espectral de un registro de oleaje.
3. Análisis armónico de un registro de marea.
4. Caracterización de los regímenes medio y extremal de viento y oleaje.
5. Tipología de obras marítimas en el litoral e influencia sobre los ecosistemas litorales.
6. Herramientas básicas para la gestión de la costa.

## Práctica Global

Se planteará a los alumnos la realización de una práctica global cuya entrega será voluntaria. En su realización (no presencial), los alumnos deberán aplicar los conocimientos aprendidos en las clases teoría y prácticas.

## Prácticas de Laboratorio

Durante el curso se realizará una práctica voluntaria en el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. En él se dispone de un tanque de oleaje de dimensiones 20\*9\*1 m con un sistema de generación de oleaje direccional, así como de instrumentación para la medida de la altura de la lámina de agua y el registro de la información en ordenador.

- El objetivo es familiarizarse con los aspectos fundamentales de la interacción atmósfera-océano, generación y propagación del oleaje. Se generarán oleajes de distintas características y se visualizará su efecto sobre una determinada batimetría.
- La metodología será: Registro de datos, análisis de resultados y elaboración de informe (trabajo no presencial individual o en grupo).

## BIBLIOGRAFÍA

- Baquerizo, Losada, y López. *Fundamentos del movimiento oscilatorio*. Universidad de Granada. 2005.
- Baquerizo, Díez, Moñino y Ortega. *Hidráulica Litoral: Apuntes*. Universidad de Granada.
- Dean y Dalrymple. *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific. 1984.
- Dean y Dalrymple. *Coastal processes with engineering applications*. Cambridge University Press. 2004.
- Komar. *Beach processes and sedimentation*. Prentice Hall. 1976.
- Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM 0.0 y ROM1.0). Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://grados.ugr.es/civil/> - Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada



<http://www.dinamicaambiental.com> – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales  
[http://www.puertos.es/programa\\_rom/index.html](http://www.puertos.es/programa_rom/index.html) - Recomendaciones de Obras Marítimas, Puertos del Estado  
[http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal\\_list.html](http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html) - Lista de distribución de Ingeniería Costera  
<http://www.rtve.es/alicante/videos/las-riberas-del-mar-oceano/riberas-del-mar-oceano-entre-mar-tierra/887050/> - Serie documental sobre las costas españolas

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría): el Profesor desarrollará los conceptos básicos del tema en cuestión.
- Actividades prácticas (clases de prácticas): el Profesor plantea la práctica y desarrolla los conceptos necesarios. La práctica será resuelta por los alumnos asistido por el profesor.
- Actividades no presenciales: trabajo autónomo del alumno.
- Tutorías académicas.

## **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

### Seguimiento ordinario de la asignatura

Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas diferentes: la Nota de Examen (NE), la Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) y la Nota de la Práctica Global (NPG). La Nota Final (NF) será la suma de las tres anteriores.

#### Examen

- La Nota del 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.
- En la parte de teoría no se permite ningún material complementario.
- En la parte de problemas no se permite el uso de calculadora programable.
- El examen se puntuará sobre 8.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- Es necesario (pero no suficiente) obtener un mínimo de 4/8 en el examen para poder aprobar la asignatura.

#### Práctica de laboratorio

- La Nota de la Práctica de Laboratorio (NPL) es la nota obtenida en la práctica de laboratorio.
- La realización de la práctica de laboratorio es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.
- Importante: no se realizarán prácticas de laboratorio en convocatoria extraordinaria.



### Práctica Global (NPG)

- La Nota de la Práctica Global (NPG) es la nota obtenida en la Práctica Global.
- La realización de la práctica global es optativa.
- La práctica se realizará en grupos (su número dependerá de los alumnos matriculados).
- La práctica se puntuará sobre 1, cuyo resultado se sumará al del examen.

### Nota Final (NF)

- Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen.
- Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado alguna práctica, se sumarán las notas, siendo la resultante la Nota Final (NF) de la asignatura ( $NF=NE+NPL+NPG$ ).
- Las notas de las prácticas se guarda hasta la convocatoria de septiembre.

## Exámenes extraordinarios y evaluación única final

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.

En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### Instrucciones para las tutorías en línea

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO 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 PRADO. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

#### Recomendaciones para la realización de las pruebas escritas

- Lea detenidamente el enunciado de las preguntas, así como cualquier otra información suministrada en el enunciado del examen.
- Procure responder reflexivamente.
- Responda primero lo que mejor sepa. Organice sus respuestas de un modo claro.



- 
- Escriba su nombre (apellidos y nombre, por este orden) en la parte superior de todos los folios y numérelos.
  - Cuide la presentación. Escriba con letra clara y legible.
  - Cuide su ortografía y gramática.
  - No sea retórico. Procure decir lo mismo con menos palabras.
  - Si tiene que suprimir una palabra o frase, táchela discretamente.

