

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

INGENIERÍA MARÍTIMA

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-2017 / 6º semestre

FECHA DE PUBLICACION

Junio 2016

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	INGENIERÍA MARÍTIMA
Titulación	GRADUADO/A EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM
Centro responsable de la titulación	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL
Semestre/s de impartición	6º semestre
Materia	Infraestructura del Transporte
Carácter	OBLIGATORIA
Código UPM	585005133

Datos Generales

Créditos	6	Curso	3º
Curso Académico	2016/17	Período de impartición	Febrero- Junio
Idioma de impartición	Inglés	Otro idiomas de impartición	-

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

Física

Otros Requisitos

Ninguno

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Ninguna

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS	
-	-
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y GENERALES	
CG2	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.
CG3	Organizar y planificar.
CG4	Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.
CG8	Demostrar capacidad de comunicación oral y escrita en lengua inglesa.
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.
CG10	Tomar decisiones.
CG12	Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito
CG15	Demostrar capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
Ce21	Proyectar trabajos de construcción y conservación de obras marítimas

Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer el funcionamiento del mar, sus movimientos en su propagación hacia la costa; refracción, peraltamiento, reflexión y difracción, así como las acciones que éste genera en su desarrollo sobre las infraestructuras marítimas.
RA2.	Conocimiento y comprensión de la teoría lineal del oleaje, los conceptos asociados a esta, así como los diferentes movimientos del mar y de la dinámica de la partícula, y el análisis espectral del oleaje; análisis estadístico del oleaje. Conocer el concepto de marea y su aplicación al diseño de obras de ingeniería marítima.
RA3	Conocimiento de los conceptos básicos de ingeniería de costas; perfil de playa, profundidad activa del perfil, dinámica sedimentaria, y aplicación de los conceptos de transporte longitudinal y transversal de sedimentos, así como de la formulación del CERC
RA4	Conocimiento de los indicadores de sobrellenado y realimentación, así como del diseño preliminar de alimentaciones de playas.
RA5	Conocimiento básico de los aspectos más relevantes de la ley de costas así como de la legislación ambiental aplicable.
RA6	Diseño de regeneraciones de playa y solución de problemas asociados al transporte sedimentario.
RA7	Conocimiento del concepto de puerto y las diferentes tipologías de obras de abrigo, sus formulaciones para el cálculo y el diseño, condiciones óptimas de uso y modos de fallo

	asociados, así como procedimientos constructivos.
RA8	Conocimiento del Programa ROM de Puertos del Estado y su aplicación a los proyectos de ingeniería marítima.
RA9	Diseño y configuración de las obras de abrigo; diques en talud, diques verticales, rebasables y sumergidos, así como el rebase del oleaje y la estabilidad del espaldón.
RA10	Conocimiento de las diferentes tipologías de obras de atraque, su uso adecuado en función de la mercancía y su diseño en planta y sección.
RA11	Conocimiento del proyecto de dragado, sus condicionantes técnicos y ambientales, el tipo de dragas existentes y su adecuación al tipo de terreno y necesidades de dragado.

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
David Romero Faz (coordinador)	Puertos	david.romero@upm.es	Previa solicitud vía correo electrónico
Luis Moreno Blasco	Puertos	luisjuan.moreno@upm.es	Previa solicitud vía correo electrónico
José María Valdés Fernández de Alarcón	Puertos	josemaria.valdes@upm.es	Previa solicitud vía correo electrónico

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se confirmará el horario de tutoría con el profesorado por e-mail.

Descripción de la Asignatura

Se trata de la asignatura básica sobre Ingeniería Marítima. El objetivo principal es introducir al alumno en el conocimiento de esta rama de la ingeniería civil, mediante el estudio del comportamiento del mar y sus acciones ante las obras marítimas, así como el diseño de estas y sus métodos de construcción.

Se analizan los factores que determinan el carácter del oleaje como acción principal a considerar en el diseño de cualquier obra marítima, y se estudia su comportamiento mediante la teoría lineal del oleaje y la teoría estadística del oleaje. Además se analizan los fenómenos que se producen en el desplazamiento del mar hacia la costa y su variación del nivel medio.

Se analizan las diferentes acciones y el comportamiento antes del oleaje necesarias para conocer y dominar el diseño de diques, muelles y espigones de costa. Asimismo se analiza el comportamiento de la costa ante la erosión y la acción del hombre, evaluando y definiendo soluciones a problemas de basculamiento, regresión y erosión local en playas, etc.

Por último se aprende a diseñar diques en talud y verticales en base a las Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM) mediante las formulaciones Iribarren, Hudson, Van der Meer y Goda-Takahashi.

Además se dedica tiempo a dragado como fase clave en las obras marítimas, conociendo los tipos de dragas, y sus características y uso.

Temario

TEMA / CAPITULO	APARTADO
Tema 1	Visión general de la zona costera y litoral.
	Breve referencia histórica de la Ingeniería de Costas. Morfología costera.
	Actividades en la franja costera. Agentes. Actividades ingenieriles en la costa.
Tema 2	Teoría Lineal de Oleaje: Cuestiones previas.
	Generación de oleaje. Tipos de ondas en el océano. Tipos de oleaje y características. Hipótesis de la teoría lineal de oleaje.
	Ecuación de la onda progresiva. Parámetros fundamentales de oleaje. Ecuación de onda. Celeridad de onda. Celeridad de grupo.
Tema 3	Longitud de onda y discusión. Profundidades indefinidas, intermedias y someras.
	Cinemática de la partícula. Parámetros adimensionales característicos del oleaje; peralte, profundidad relativa y altura relativa.
	Dinámica de la partícula. Limitaciones de la teoría lineal de oleaje. Teorías de oleaje no lineales: conceptos básicos. Campo de aplicación diversas teorías (2º orden, conoidal, solitaria) transporte de masa: Definición e importancia.
Tema 4	Propagación de oleaje. Refracción: Descripción física, formulaciones, consecuencias. Shoaling: Descripción física, formulaciones, consecuencias. Difracción: Descripción física, formulaciones, consecuencias, difracción por medio de gráficos en dársenas con fondos horizontales. Rotura: Descripción física, formas de rotura, consecuencias. Reflexión: Descripción física, formulaciones, consecuencias. Transmisión: Descripción física, formulaciones, consecuencias. Ondas estacionarias y resonancia en dársenas. Explicación física de los conceptos. Utilización de gráficos para la propagación con costas rectas y batimetrías rectilíneas y paralelas.

Tema 5	Descripción estadística y espectral del oleaje real. Análisis estadístico de oleaje. Estadísticos de oleaje. Estimación de la estructura de un temporal.	14
	Análisis espectral del oleaje: tipos de espectros e interpretación. Espectros frecuenciales y direccionales. Análisis de Fourier. Formas espectrales tipo. Explicación física de los conceptos.	
Tema 6	Variaciones del nivel medio del mar. Marea astronómica: proceso físico, nomenclatura, caracterización, predicción, factor de forma y tipos de mareas, distribución de las mareas: líneas cotidales y puntos anfifrómicos, propagación de la onda de marea, anuarios de marea y coeficientes de marea.	15
	Marea meteorológica: efecto del viento y de la presión atmosférica. "Set-up" debido al viento. "Set-up" debido al oleaje. Ascenso del nivel medio del mar. Tsunamis. Explicación física de los conceptos.	
Tema 7	Caracterización sedimentaria de playas. Análisis granulométricos. La escala "phi".	16
	Perfil de playa y su dinámica estacional. Perfiles de equilibrio	
Tema 8	Corriente longitudinal y transporte longitudinal de sedimentos. Concepto y evaluación de las tasas de transporte bruto y neto por medio de la formulación del CERC en aguas profundas.	17
	Efectos de la interrupción de la corriente sedimentaria sobre la evolución de la costa. Sistemas de trasvase de arena.	
Tema 9	Alimentaciones de playa. Arena nativa y arena de préstamo. Discusión de yacimientos de préstamos terrestres y marinos.	18
	Coeficientes de sobrellenado y de realimentación. Diseño preliminar de alimentaciones de playa.	
Tema 10	Legislación Española: Ley de Costas Española y Gestión Integral de la Costa. Legislación Medioambiental aplicada a las obras marítimas y a los espacios litorales.	19

Tema 11	Definición de Puerto. Tipología de Obras Portuarias.	I10
Tema 12	Recomendaciones Generales para el Diseño de Obras Portuarias (Programa ROM).	I11
Tema 13	Obras de abrigo. Características generales: definición y funciones de los diques de abrigo. Métodos de diseño de diques. Requerimientos generales. Funciones. Tipos de diques. Tipología de diques. Elección del tipo de dique. Criterios para el dimensionamiento.	I12
Tema 14	Diques en talud. Definición. Sección tipo.	I12
	Modos de fallo. Elementos constructivos, geometría, características. Respuesta ante el oleaje. Averías.	
	Parámetros de diseño. Formulaciones clásicas de Iribarren y Hudson para diques en talud. Nuevas formulaciones. Procedimientos constructivos.	
Tema 15	Diques verticales. Definición. Sección tipo.	I12, I13, I14
	Modos de fallo. Elementos constructivos, geometría, características. Respuesta ante el oleaje. Averías.	
	Formulación clásica. Fórmulas de Goda y Takahashi.	
	Diques mixtos. Funcionamiento, cálculo y procesos constructivos. Diques rebasables y sumergidos.	
Tema 16	Diseño de Espaldones: Cálculo de Rebases.	I13, I14
	Estabilidad del espaldón	

Tema 17	Obras de atraque. Muelles. Tipología de las obras de atraque. Condiciones de Diseño.	I15
	Diseño de la Configuración Marítima de los Puertos.	
	Tipología de Muelles: Muelles de Hormigón y bloques. Muelles de cajones. Muelles en "L". Recintos de tablestacas. Pantallas de Tablestacas. Pantallas de Hormigón Armado. Muelles sobre Pilotes. Pantalanes. Duques de Alba. Otras obras de Atraque. Criterios para la elección del tipo estructural.	
Tema 18	Dragados. Operaciones en el dragado, métodos.	I16
	Tipos de dragas: Mecánicas, hidráulicas, de nuevo concepto. Elementos accesorios. La descarga del material.	
	Características del dragado. Técnicas de dragado. Costes. Aspectos medioambientales. Estudios previos y control del dragado. Estructura de una obra de dragado.	

Cronograma

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
0	Presentación de la asignatura			
1	Visión general de la zona costera y litoral.			
1-2	Teoría Lineal de Oleaje: Cuestiones previas			
2	Longitud de onda y discusión. Profundidades indefinidas, intermedias y someras			
2-3	Propagación de oleaje			
3-4	Descripción estadística y espectral del oleaje real			
4	Variaciones del nivel medio del mar.			
5-6	Caracterización sedimentaria de playas			
6-7	Corriente longitudinal y transporte longitudinal de sedimentos			
8	Alimentaciones de playa			
8	El Sistema Portuario Español: Ley de Costas Española y Gestión Integral de la Costa			
5	Introducción a los Puertos. (Tipología y clasificación)			
5-6	Recomendaciones Generales para el Diseño de Obras Portuarias			
7-8	Diques. Características generales			
8-13	Diques en talud			
9-10	Rebase del oleaje. Espaldones			
11-14	Obras de atraque. Muelles			
14-15	Diques verticales			
15	Dragados			

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Actividades de Evaluación

Los alumnos que deseen realizar "Evaluación solo mediante examen final" en la Convocatoria de Enero, deberán comunicarlo mediante Moodle al coordinador de la asignatura durante los primeros 15 días del semestre. Una vez pasado ese plazo sin haber recibido solicitud se entenderá que el alumno opta por "Evaluación continua".

Momento	Descripción	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso %	Nota mínima	Competencias evaluadas
31-05-2017 18:30 h	Examen ordinario Junio	Final	Examen	SI	100%	5,00	CG2, CG3, CG4, CG8, CG9, CG10, CG12, CG15, Ce21
04-07-2017* 11:30 h	Examen extraordinario de Julio	Final	Examen	SI	100%	5,00	CG2, CG3, CG4, CG8, CG9, CG10, CG12, CG15, Ce21

(*)Nota.- Las fechas de los exámenes son orientativas, consultar el calendario oficial de exámenes en la web de la Escuela.

Criterios de Evaluación

Una prueba teórico-práctica con dos bloques; bloque 1 temas 1-10, bloque 2 temas 11-18. A realizar al final del semestre con una puntuación mínima para compensar cada parte de 3 ptos.

El aprobado por curso se obtiene cuando la **calificación final es igual o superior a 5 puntos y cuando se obtienen al menos 3 puntos en cada una de las dos partes** de que se compone el examen.

La revisión se realizará previa solicitud en el plazo indicado junto con la publicación de las notas y exclusivamente por el interesado en la fecha y hora señaladas.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Rafael del Moral y J.M. Berenguer, (1980). Curso de Ingeniería de Puertos y Costas Tomo II Obras Marítimas.	Bibliografía	
USACE. <i>Coastal Engineering Manual</i> . Vicksburg: Costal Engineering Research Center	Bibliografía	
Goda, Y. (2.000). <i>Random seas and design of maritime structures</i> . World Scientific Publishing.	Bibliografía	
Dizy Menéndez, A., & Mey Almela, R. (2.009). <i>Guía de buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas</i> . Madrid: Puertos del Estado	Bibliografía	
PORT ENGINEERING. Planing, Construction, Maintenance, and Security. Gregory P. Tsinker. Edited by John Wiley and Sons, Inc.2044.	Bibliografía	
PORT DESIGNERS'S HANDBOOK. Carl A. Thoresen. Second Edition. Ed. Thomas Telford. 2010.	Bibliografía	
Grupo de Facebook "Obras Marítimas-euitop"	Recurso Web	
Biblioteca de la Escuela y de la Unidad Docente	Equipamiento	