



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Ingeniería Portuaria	Código	632011611	
Titulación	Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Tercero-Cuarto-Quinto	Optativa	4
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador/a	Acinas Garcia, Juan Ramon	Correo electrónico	j.acinas@udc.es	
Profesorado	Acinas Garcia, Juan Ramon	Correo electrónico	j.acinas@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>Conocer los aspectos más importantes relacionados con la Ingeniería Portuaria. Conocimiento especializado en las áreas de planificación, estudio, diseño, proyecto y construcción de puertos. Estudio del proyecto de la zona marítima y de la zona terrestre del puerto.</p> <p>Análisis, cálculo y dimensionamiento de obras de abrigo portuario: diques rompeolas, verticales y mixtos. Estudio de nuevas tipologías de obras de defensa: diques flotantes y diques sumergidos.</p> <p>Adquirir los conocimientos necesarios para el diseño de obras de atraque, defensa y amarre. Conocer la interacción del puerto y su entorno, relación puerto y ciudad, vías de comunicación.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: materiales de construcción, geotecnia, estructuras, edificación, hidráulica, energía, ingeniería sanitaria, medio ambiente, ingeniería marítima y costera, transportes, ingeniería cartográfica, urbanismo y ordenación del territorio.
A2	Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
A3	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
A5	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil.
A6	Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil.
A7	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos básicos del álgebra, las propiedades de las cónicas y cuádricas, el cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil.
A9	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos constructivos que permiten resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería (ensamblaje y solución de sistemas de ecuaciones, integración numérica, interpolación y aproximación, etc.) desde el planteamiento del problema hasta la implementación de la formulación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.
A10	Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones.



A12	Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería Civil, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de construcción más utilizados en construcción.
A42	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental.
A43	Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral, así como su impacto en el medio, especialmente en la ribera del mar.
A44	Conocimiento especializado en las áreas de planificación, estudio, proyecto, construcción, explotación y dirección de puertos y obras marítimas. Capacidad para analizar el puerto y relacionarlo con su entorno, las ciudades y las vías de comunicación.
A45	Conocimiento especializado en las áreas del transporte, planificación, dirección y explotación de puertos incluyendo sus usuarios, mercancías, operaciones y su estructura administrativa y económica.
A58	Capacidad para diseñar y proyectar una obra de ingeniería desde la comprensión del lugar y el análisis del paisaje que lo caracteriza.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B8	Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.
B9	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
B10	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.
B11	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
B12	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
B13	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.
B14	Apreciación de la diversidad.
B15	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
B17	Capacidad para dirigir y gestionar equipos de personas y grupos de empresas.
B18	Habilidad para la gestión de la información.
B19	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
B20	Claridad en la formulación de hipótesis.
B21	Capacidad de abstracción.
B22	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
B23	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.
B24	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
B25	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
B26	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
B27	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.
B28	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.



C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
----	---

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias del título	
Conocer los aspectos más importantes relacionados con la Ingeniería Portuaria, el cálculo, dimensionamiento y mantenimiento de diques y obras portuarias.	A1 A2 A3 A5 A6 A10 A42 A43 A44 A45 A58	
Análisis y cálculo de diques rompeolas , verticales y su interacción en el entorno costero. Adquirir los conocimientos de las legislaciones vigentes y las tipologías de figuras de protección ambiental de la costa.	A1 A3 A6 A10 A12 A42 A43 A44 A45	
Estudio detallado de las obras de defensa de la costa desde el punto de vista de la ingeniería portuaria, y la relación con el entorno urbano y natural.	A1 A2 A7 A9 A10 A42 A43 A44	



Diseño de estructuras de defensa de la costa: proyecto de la zona marítima, zona terrestre del puerto. Diseño óptimo de obras marítimas.		B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B17 B19 B20 B21 B27	
Trabajo con programas informáticos (SMC, Sistema de Modelado Costero) para su aplicación en el cálculo de oleaje, diques y obras de ingeniería portuaria.		B1 B2 B5 B7 B8 B10 B15 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 B24 B25 B26 B28	
Trabajo en equipo para el aprendizaje y manejo de programas informáticos y manuales de ingeniería portuaria.			C1 C3 C4 C5 C6 C8



Realización y exposición oral de proyectos tipo y estudios de caso de estructuras portuarias. Aplicación de nuevas técnicas y nuevas tecnologías.			C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
---	--	--	--

Contenidos	
Tema	Subtema
Capítulo 1: INTRODUCCIÓN	Conceptos básicos. Función de los puertos: Actividad portuaria. Clases de puertos. Puertos y territorio. Puerto y medio ambiente. El sistema portuario español. Bibliografía básica.
Capítulo 2: CONSIDERACIONES GENERALES EN EL DISEÑO DE PUERTOS	Factores a considerar en el diseño. Legislación y tipos de puertos. Condiciones y selección del emplazamiento. Requerimientos de los distintos tipos de instalaciones portuarias. Acciones en las obras portuarias: acciones ambientales, acciones funcionales, comentario de las R.O.M.
Capítulo 3 : PROYECTO DE LA ZONA MARITIMA	Canal de entrada. Trazado en planta y secciones transversales. Trazado en planta de las obras de abrigo. Diques y sus tipos. Áreas de maniobra y fondeo. Dársenas. Trazado y dimensiones.
Capítulo 4 : PROYECTO DE LA ZONA TERRESTRE DEL PUERTO	Accesos terrestres. Carretera y ferrocarril. Elementos de control de accesos. Viales internos. Vías de ff.cc.. Instalaciones de los muelles. Almacenajes y depósitos. Alumbrados. Sistemas de seguridad. Redes contra incendios.
Capítulo 5 : OBRAS DE ABRIGO. DIQUES ROMPEOLAS	Diques en talud: Tipologías. Análisis en planta. Sección tipo, Elementos del manto. Métodos de cálculo.
Capítulo 6 : PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES ROMPEOLAS	Consideraciones de proyecto. Construcción de diques rompeolas. Fases, unidades de obra. Procedimientos de construcción.
Capítulo 7 : DIQUES VERTICALES Y MIXTOS	Tipologías. Análisis en planta. Sección tipo. Diques verticales: Cálculo. Método de Sain Flou. Diques mixtos.
Capítulo 8 : PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUES VERTICALES Y MIXTOS	Proyecto de diques verticales. Diques mixtos. Construcción. Fases, unidades de obra, métodos de construcción.
Capítulo 9 : DISEÑO ÓPTIMO DE OBRAS MARÍTIMAS. OBRAS DE ATRAQUE, DEFENSA Y AMARRE	Concepto y función de la obra de atraque. Muelles. Criterios de diseño y de cálculo. Las maniobras de atraque. Tipos de defensas. Criterios para su elección. Diseño del sistema de defensa. El amarre del buque. Sistemas de amarre.
Capítulo 10 : DRAGADOS. EL PUERTO Y SU ENTORNO. RELACIÓN PUERTO Y CIUDAD	Conceptos y clasificación. Evolución de la tecnología. Trenes de dragado. Criterios a seguir en el proyecto del dragado. Aspectos medioambientales.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales		2	0	2
Sesión magistral		30	15	45
Prácticas a través de TIC		4	0	4
Trabajos tutelados		6	18	24
Seminario		4	8	12
Estudio de casos		4	2	6
Presentación oral		4	0	4
Atención personalizada		3	0	3



(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	En las primeras sesiones de clase se realizará una presentación global del alcance de la materia, las competencias que se pretenden desarrollar en la misma, la guía docente, sistema de evaluación y fuentes de información complementaria.
Sesión magistral	Los contenidos teóricos de la materia se expondrán a los alumnos con el apoyo de material audiovisual (textos, presentaciones y videos). En las lecciones se promoverá la participación del alumnado. Los contenidos teóricos se complementarán con clases prácticas con el estudio de casos.
Prácticas a través de TIC	Los contenidos teóricos y prácticos desarrollados durante las sesiones magistrales y los estudios de caso se complementarán con el trabajo con programas de software comerciales del área de la ingeniería portuaria. En particular se expondrá el uso del Tutor de Ingeniería de Costas, del paquete SMC. Este programa permite realizar los cálculos relativos a la estabilidad de diques, playas, cálculo de remonte y rebase, etc.
Trabajos tutelados	A lo largo de todo el desarrollo de la materia, cada alumno de forma individual desarrollará un trabajo sobre una obra portuaria (p.ej. un puerto deportivo, obras de atraque/amarre, un dragado) o sobre una línea de investigación del área (nuevas tipologías estructurales, nuevos métodos constructivos, etc). El objetivo del trabajo es que el alumno pueda ir aplicando los conocimientos que se van desarrollando a lo largo del recorrido de la materia. El trabajo se revisará en clase en 2 sesiones en las que participarán todos los alumnos.
Seminario	Se desarrollarán varios seminarios durante el curso. Se han planificado 2 seminarios donde los alumnos presentarán dudas sobre el desarrollo de los trabajos tutelados. Estas sesiones se celebrarán una semana antes de la exposición pública de los trabajos por parte de los alumnos.
Estudio de casos	Al finalizar la presentación teórica de los temas de la materia se procederá en algunos temas a realizar estudios de casos prácticos relacionados con el diseño de las obras portuarias: análisis de estabilidad de diques de diferentes tipologías, diseño del área marítima, diseño de atraques, etc.
Presentación oral	Para evaluar el correcto desarrollo del trabajo tutelado se realizarán dos sesiones en las que los alumnos expondrán con ayuda de soporte audiovisual el contenido del mismo. La primera sesión se realizará en la mitad de la materia, y la segunda sesión se realizará el último día.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Seminario	En las sesiones magistrales el profesor preguntará sobre la asimilación de contenidos por parte de los alumnos, y estará disponible en su despacho en horario de trabajo. La solución de problemas se realizará entre todos, guiando el profesor en todo momento a los estudiantes hacia la resolución de las prácticas. Las prácticas a través de TIC serán impartidas por el profesor con atención personalizada en los ordenadores en los que trabajen los alumnos (dos alumnos por ordenador), orientando en todo momento sobre el uso del programa SMC (Sistema de Modelado Costero). Para la preparación de los trabajos tutelados mixta el profesor estará disponible en su despacho en horario de trabajo. Se podrán realizar tutorías en grupo en función del número de alumnos interesados.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Presentación oral		Se evaluará la claridad de la exposición, el ajuste a los tiempos previstos para la misma, así como la capacidad de resolver las dudas que los profesores y alumnos puedan plantear sobre el trabajo realizado.	30
Trabajos tutelados		Las normas de evaluación del trabajo se proporcionarán el primer día de clase y estarán disponibles en la reprografía del centro.	70
Otros			

Observaciones evaluación

Para realizar el ajuste final de la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta la asistencia a las diferentes sesiones y seminarios de la misma.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Komar, P.D. (1998). Beach Processes and Sedimentation. Prentice-Hall - Coastal Engineering Research (2006). Coastal Engineering Manual. U.S. Army Corps of Engrs., U.S. Govt. Printing Office - Vicente Negro, Ovidio Varela, Jaime H. García, José Santos López (2008). Diseño de diques verticales. 2º edición, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos - Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (Actualizado cada año). Documentos temáticos y de referencia. Universidad de Cantabria - Tsanis, I.K. et al (2007). Environmental Hydraulics . Elsevier - J.M de la Peña Olivas (2007). Guía técnica de Estudios Litorales. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. - Herbich, J.B. (1992). Handbook of Coastal and Ocean Engineering. Gulf Publishing Co. - Coastal Engineering Research Center (2006). http://chl.erdc.usace.army.mil/chl.aspx?p=s&amp;a=PUBLICATIONS;8. U.S. Army Corps of Engrs - Instituto de Hidráulica IH (2008). http://www.smc.unican.es/es/paginas/descargas.asp. Universidad de Cantabria - Kamphuis, J. William (2000). Introduction to Coastal Engineering and Management. World Scientific - César Sanz Bermejo (2003). Manual de Equipos de Dragado. Escuela TS de Ingenieros de Minas. Universidad Politécnica de Madrid. - Dyke, P. (2007). Modeling Coastal Hydraulics and Offshore Processes. Imperial College Press - Van Rijn, L.C. (1993). Principles of Coastal Morphology. Aqua Publications - CERC, Coastal Engineering Research Center (1984). Shore Protection Manual. U.S. Army Corps of Engrs., U.S. Govt. Printing Office - Mei, C.C. et al (2005). Theory and Applications of Ocean Surface Waves. World Scientific.
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Puertos del Estado (2004). 2º Curso General de Dragados. Ministerio de Fomento - Dirección General para la Biodiversidad. (2004). Los tipos de Hábitat de Interés Comunitario en España. Ministerio de Medio Ambiente - Ministerio de Obras Públicas y Transportes (). Recomendaciones para Obras Marítimas. MOPT, Programa ROM. - Mei, C.C. et al (2005). Theory and Applications of Ocean Surface Waves. World Scientific

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Proyecto Fin de Carrera/632011510

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería Marítima/632011609

Dirección y Explotación de Puertos/632011630

Asignaturas que continúan el temario



Hidráulica e Hidrología I/632011204

Ingeniería del Terreno II/632011304

Ingeniería Ambiental/632011402

Puertos y Costas/632011403

Obras Hidráulicas/632011407

Otros comentarios

Se recomienda expresamente que los alumnos matriculados hayan cursado la asignatura Puertos y Costas de 4º Curso.

La asignatura combina diferentes modelos de estudio y aprendizaje, resaltando especialmente el manejo del programa SMC y la ROM, ampliamente utilizado en el campo de la ingeniería portuaria.

Los profesores recomiendan también la asistencia a las conferencias invitadas de empresas y administraciones del sector, para el análisis y solución de problemas y proyectos tipo.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías