



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	ESTRUCTURAS NAVALES 2	Código	730G01126	
Titulación	Grao en Arquitectura Naval			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Lago Rodriguez, Fernando	Correo electrónico	f.lago@udc.es	
Profesorado	Lago Rodriguez, Fernando	Correo electrónico	f.lago@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>Diseño y cálculo de estructuras navales y oceánicas:</p> <p>1) Métodos Avanzados de Cálculo Directo para el Diseño de Sistemas Estructurales: métodos de cálculo general de sistemas estructurales, marinos o no. Método de los elementos finitos.</p> <p>2) Métodos Específicos para el Diseño de Sistemas Estructurales Marinos: herramientas de cálculo propias del diseño de sistemas estructurales marinos y oceánicos. Reglamentos de Sociedades de Clasificación. Método de los Elementos Finitos aplicado a las estructuras marinas y oceánicas.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A8	Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.
A12	Conocimiento de la elasticidad y resistencia de materiales y capacidad para realizar cálculos de elementos sometidos a solicitaciones diversas.
A20	Conocimiento de las características de los materiales estructurales navales y de los criterios para su selección.
A22	Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales.
A29	Conocimiento de los procesos de construcción naval.
A47	Conocer la estructura de un buque y su representación.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B10	Actitud orientada al análisis.
B11	Actitud creativa.
B18	Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.
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.
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		
Cálculo y Diseño de Estructuras Complejas en ambientes marinos.	A1	B1	C3
	A8	B2	C6
Procedimientos a seguir a la hora de diseñar una estructura marina.	A12	B4	C7
	A20	B5	C8
	A22	B10	
	A29	B11	
	A47	B18	

Contenidos	
Tema	Subtema



1.- Inestabilidad elástica: Pandeo / Abolladura

1.1.- Conceptos Generales de la Inestabilidad Elástica

2.1.1.- Tipos de cargas actuantes sobre los elementos

2.1.2.- Modos de fallo. Estructuras a considerar

2.1.3.- Criterios básicos para evitar el pandeo.

1.2.- Métodos de Cálculo Directo

2.2.1.- Pandeo de Columnas

2.2.2.- Pandeo de Placas

1.3.- Método del IACS para elementos con tensiones primaria predominantes

2.3.1.- Pandeo de Planchas por Compresión pura

2.3.2.- Pandeo de Planchas por Tensión Tangencial Pura

2.3.3.- Pandeo de Longitudinales por Flexión

2.3.4.- Pandeo de Longitudinales por Flexión y Torsión combinadas

2.3.5.- Pandeo de las alas y almas de refuerzos primarios y secundarios

2.3.6.- Tensiones de trabajo. Criterio a cumplir.

1.4.- Complemento al método del IACS

2.4.1.- Efecto de los aligeramientos en la carga crítica

2.4.2.- Valores mínimos de la inercia de los refuerzos

2.4.3.- Valores mínimos para evitar la abolladura de las almas

2.4.4.- Efecto de tensiones secundarias transversales y tensiones tangenciales combinadas

2.- Estructuras de Nudos Fijos y Traslacionales

2.1.- Repaso Conceptos Previos

2.2.- Métodos de Cálculo de Relajaciones Sucesivas

2.2.1.- Estructuras de Nudos No desplazables

2.2.2.- Estructuras de Nudos desplazables

3.- Flexión de Placas y Paneles

3.1.- Teoría de las pequeñas deformaciones

3.1.1.- Flexión cilíndrica en placas largas

3.1.2.- Ecuación de flexión de placas

3.1.3.- Condiciones de contorno

3.1.4.- Soluciones para casos básicos

3.2.- Combinación de tensiones de flexión y membrana

3.2.1.- Teoría de las grandes deformaciones

3.2.2.- Tensión membranal. Bordes resistentes a la tracción

3.2.3.- Efectos de la deformación inicial

3.3.- Diseño de placas basado en una deformación permanente admisible

3.3.1.- Placas sometidas a presión uniforme. Deformación



inicial debida a la soldadura

3.3.2.- Placas sometidas a cargas concentradas. Parámetros para describir las cargas

3.3.3.- Placas con cargas en posiciones múltiples. Niveles permisibles de deformación permanente

3.4.- Análisis en dominio plástico

3.4.1.- Planteamiento de la solución en régimen plástico

3.4.2.- Fórmulas rígido - plásticas para cargas de presión estática

3.4.3.- Cargas con variación rápida. Macheteo y colisión

3.4.4.- Cargas dinámicas

4.- Aspectos Básicos del Método de los Elementos Finitos

4.1.- Introducción

4.2.- Fundamentos

4.3.- Puntos Primordiales

4.3.1.- Malla y Elementos

4.3.2.- Elementos más habituales

4.4.- Elemento Triangular de Tensión Constante

4.5.- Elemento Rectangular con Variación Lineal de Deformaciones

4.6.- Elemento Rectangular de Tensión Tangencial Constante

4.7.- Cuadrilátero y otros Isoparamétricos

5.- Aplicación del Método de los EEEF a los Sistemas Estructurales Marinos

5.1.- Introducción

5.2.- Consideraciones sobre el Modelo Estructural

5.2.1.- Modelización de un Panel Reforzado

5.2.2.- Ortogonalidad y Tamaño de la malla

5.2.3.- Simetría de Estructura y Cargas

5.2.4.- Modelización de Refuerzos Unidos a Planchas

5.2.5.- Elemento de Viga Híbrido

5.2.6.- Modelización de Paneles Reforzados

5.2.7.- Elemento Especial con Refuerzos

5.2.8.- Modelización Estructural de un Módulo de Buque

5.2.9.- Representación de Nudos y Consolas

5.2.10.- Definición y uso de Superelementos

5.3.- Normas Generales sobre Modelización

5.3.1.- Normas Generales sobre Modelización

5.3.2.- Disposición de la Malla

5.3.3.- Utilización de Elementos

5.3.4.- Tipos de Estructuras

5.3.5.- Condiciones de Contorno

5.3.6.- Modelo de 2D

5.3.7.- Ancho Efectivo de Plancha

5.4.- Análisis Modal y Dinámico



## Planificación

Metodoloxías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Prueba de resposta breve		60	55	115
Traballo tutelados		0	15	15
Sesión magistral		10	0	10
Atención personalizada		10	0	10

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

## Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Prueba de resposta breve	Examen teórico/práctico
Traballo tutelados	Se propondrán problemas prácticos a resolver por parte del alumnado.
Sesión magistral	Clases participadas sobre los principales temas

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelados	Se encargarán traballos de deseño/cálculo de estruturas, personales o en pequenos grupos, que serán revisados a nivel personal.

## Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Traballo tutelados		Dentro de los traballos tutelados se valorará especialmente la capacidade de análise de los problemas y el planteamiento de soluciónes a los mismos	20
Prueba de resposta breve		Examen teórico/práctico	80
Otros			

## Observaciónes evaluación

Dentro de los traballos tutelados se valorará especialmente la capacidade de análise de los problemas y el planteamiento de soluciónes a los mismos
---

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	- ( ) . . - ?Cálculo de Estructuras ? Complemento a los Métodos Tradicionales de Cálculo? ? SAEZ-BENITO- ?Cálculo de Estructuras ? Problemas Resueltos (Volumen I)? ? SAEZ-BENITO (Hay varios volúmenes)- ?Curso de Análisis Estructural ? - CELIGÜETA 1.- ?Ship Structural Design.A rationally-based, computer aided, optimization approach? ? Owen Hughes, Editorial John Wiley & Sons. 2.- ?Ship Structural Design Concepts? ? J.Evans, Editorial Cornell Maritime Press 3.- ?Principles of Naval Architecture ? Vol.I? ? Varios, SNAME 4.- Reglas de las SS.CC.: ABS, DnV, LRS, BV.
<b>Complementaria</b>	- ( ) . . - ( ) . . 1.- ?Finite Element Procedures in Engineering Análisis? ? Bathe2.- ?Finite Element Method? ? Zienkiewicz3.- ?Cálculo de Estructuras por el MEF? ? Eugenio Oñate4.- ?Finite Element Structural Análisis? ? T.Y. Yang

## Recomendaciónes

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
---



CIENCIA E INGENIERIA DE MATERIALES/730G01113  
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES/730G01117  
TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION NAVAL 1/730G01124  
ESTRUCTURAS NAVALES 1/730G01125  
TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION NAVAL 2/730G01130

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

MÉTODOS COMPUTACIONALES APLICADOS AL PROYECTO DEL BUQUE/730G01143  
MODELADO EN 3D EN CASCO Y DE LA ESTRUCTURA DEL BUQUE/730G01166

**Asignaturas que continúan el temario**

VIBRACIONES Y RUIDOS/730G01121  
TRABAJO FIN DE GRADO/730G01151

**Otros comentarios**

(\*) 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