



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|---------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2016/17 |
| Asignatura (*) | ESTRUCTURAS NAVALES 2 | | Código | 730G01126 |
| Titulación | Grao en Arquitectura Naval | | | |
| Descriptorios | | | | |
| 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 | Diseño y cálculo de estructuras navales y oceánicas: 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. 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. | | | |

| 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

| | |
|-----------------------|--|
| Básica | <ul style="list-style-type: none"> - () . . - ?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. |
| Complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - () . . - () . . 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