



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|---------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2017/18 |
| Asignatura (*) | Estructuras marinas 2 | Código | 730G05026 | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Grado | 2º cuatrimestre | Tercero | Obligatoria | 6 |
| Idioma | CastellanoGallego | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| 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>La asignatura de Estructuras Navais 02 se centra en distintas metodoloxías de cálculo directo de estruturas, aplicados en el diseño avanzado de buques. Los principales contenidos de la misma se centrarían en las siguientes áreas de conocimiento:</p> <p>En primer lugar se analizará en detalle el modo de fallo conocido como Inestabilidad elástica, ampliando las nociones previas de los alumnos al respecto.</p> <p>En segundo lugar, se desarrolla dentro de esta asignatura el conocimiento y aplicación al diseño de buques del Cálculo Matricial de Estructuras, que complementa las metodoloxías de cálculo empírico ya conocidos proporcionando una base teórico-práctica adecuada en el cálculo y diseño de estructuras marinas, dotándole así mismo de los conocimientos necesarios sobre las herramientas de cálculo existentes en la actualidad de la profesión.</p> <p>Se proporcionará a los alumnos, a continuación, conocimientos sobre diversas metodoloxías de cálculo directo aplicable al diseño de las chapas del buque, englobadas en las teorías de flexión de placas, para finalizar con una breve introducción al Método de los Elementos Finitos.</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 |
| A22 | Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales. |
| A23 | Capacidad para el diseño y cálculo de los espacios habitables de los buques y artefactos marinos, y de los servicios que se disponen en dichos espacios. |
| B2 | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B4 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| B5 | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| B6 | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| C1 | 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 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C5 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C6 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |



| | |
|----|---|
| C7 | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
|----|---|

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|-------------------------|----|----|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título | | |
| Conocimiento de métodos avanzados para el diseño estructural tanto de buques como de todo tipo de unidades a operar en el medio marino. Evaluación de problemas de inestabilidad elástica. Método de los Elementos Finitos aplicado al diseño de estructuras marinas. | A1 | B2 | C1 |
| | A22 | B4 | C4 |
| | A23 | B5 | C5 |
| | | B6 | C6 |
| | | C7 | |
| Cálculo y Diseño de Estructuras Complejas en ambientes marinos. Procedimientos de Cálculo Directo de Estructuras a seguir a la hora de diseñar una estructura marina. | A1 | B2 | C1 |
| | A22 | B4 | C4 |
| | A23 | B5 | C5 |
| | | B6 | C6 |
| | | | C7 |

| Contenidos | |
|------------|---------|
| Tema | Subtema |



Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación

1.- Inestabilidad elástica: Pandeo / Abolladura

1.1.- Conceptos Generales de la Inestabilidad Elástica

1.1.1.- Tipos de cargas actuantes sobre los elementos

1.1.2.- Modos de fallo. Estructuras a considerar

1.1.3.- Criterios básicos para evitar el pandeo.

1.2.- Métodos de Cálculo Directo

1.2.1.- Pandeo de Columnas

1.2.2.- Pandeo de Placas

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

1.3.1.- Pandeo de Planchas por Compresión pura

1.3.2.- Pandeo de Planchas por Tensión Tangencial Pura

1.3.3.- Pandeo de Longitudinales por Flexión

1.3.4.- Pandeo de Longitudinales por Flexión y Torsión

combinadas

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

1.3.6.- Tensiones de trabajo. Criterio a cumplir.

1.4.- Complemento al método del IACS

1.4.1.- Efecto de los aligeramientos en la carga crítica

1.4.2.- Valores mínimos de la inercia de los refuerzos

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

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

2.- Cálculo Matricial de Estructuras

2.1.- Definiciones y Conceptos Básicos

2.2.- Matriz de Rigidez de una Estructura

2.3.- Estructuras Planas de Nudos Articulados

2.4.- Líneas Generales de los Métodos Matriciales

2.5.- Estructuras Planas de Nudos Rígidos

2.6.- Emparrillados Planos

2.7.- Elemento de Viga Generalizado

2.8.- Elementos con extremos no rígidos

3.- Aspectos Básicos del Método de los Elementos Finitos

3.1.- Introducción

3.2.- Fundamentos

3.3.- Puntos Primordiales

3.3.1.- Malla y Elementos

3.3.2.- Elementos más habituales

3.4.- Elemento Triangular de Tensión Constante



3.5.- Elemento Rectangular con Variación Lineal de Deformaciones

3.6.- Elemento Rectangular de Tensión Tangencial Constante

3.7.- Cuadrilátero y otros Isoparamétricos

4.- Ampliación Flexión de Placas y Paneles

4.1.- Teoría de las pequeñas deformaciones

4.1.1.- Flexión cilíndrica en placas largas

4.1.2.- Ecuación de flexión de placas

4.1.3.- Condiciones de contorno

4.1.4.- Soluciones para casos básicos

4.2.- Combinación de tensiones de flexión y membrana

4.2.1.- Teoría de las grandes deformaciones

4.2.2.- Tensión membranal. Bordes resistentes a la tracción

4.2.3.- Efectos de la deformación inicial

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

4.3.1.- Placas sometidas a presión uniforme. Deformación inicial debida a la soldadura

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

4.3.3.- Placas con cargas en posiciones múltiples. Niveles permisibles de deformación permanente. Aplicación a buques con cargas rodantes.



1.- Inestabilidad elástica: Pandeo / Abolladura

1.1.- Conceptos Generales de la Inestabilidad Elástica

- 1.1.1.- Tipos de cargas actuantes sobre los elementos
- 1.1.2.- Modos de fallo. Estructuras a considerar
- 1.1.3.- Criterios básicos para evitar el pandeo.

1.2.- Métodos de Cálculo Directo

- 1.2.1.- Pandeo de Columnas
- 1.2.2.- Pandeo de Placas

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

- 1.3.1.- Pandeo de Planchas por Compresión pura
- 1.3.2.- Pandeo de Planchas por Tensión Tangencial Pura
- 1.3.3.- Pandeo de Longitudinales por Flexión
- 1.3.4.- Pandeo de Longitudinales por Flexión y Torsión combinadas

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

- 1.3.6.- Tensiones de trabajo. Criterio a cumplir.

1.4.- Complemento al método del IACS

- 1.4.1.- Efecto de los aligeramientos en la carga crítica
- 1.4.2.- Valores mínimos de la inercia de los refuerzos
- 1.4.3.- Valores mínimos para evitar la abolladura de las almas
- 1.4.4.- Efecto de tensiones secundarias transversales y tensiones tangenciales combinadas

2.- Cálculo Matricial de Estructuras

2.1.- Definiciones y Conceptos Básicos

- 2.2.- Matriz de Rigidez de una Estructura
- 2.3.- Estructuras Planas de Nudos Articulados
- 2.4.- Líneas Generales de los Métodos Matriciales
- 2.5.- Estructuras Planas de Nudos Rígidos
- 2.6.- Emparrillados Planos
- 2.7.- Elemento de Viga Generalizado
- 2.8.- Elementos con extremos no rígidos

3.- Aspectos Básicos del Método de los Elementos Finitos

3.1.- Introducción

3.2.- Fundamentos

3.3.- Puntos Primordiales

- 3.3.1.- Malla y Elementos
- 3.3.2.- Elementos más habituales

3.4.- Elemento Triangular de Tensión Constante

3.5.- Elemento Rectangular con Variación Lineal de Deformaciones

3.6.- Elemento Rectangular de Tensión Tangencial



Constante

3.7.- Cuadrilátero y otros Isoparamétricos

4.- Ampliación Flexión de Placas y Paneles

4.1.- Teoría de las pequeñas deformaciones

4.1.1.- Flexión cilíndrica en placas largas

4.1.2.- Ecuación de flexión de placas

4.1.3.- Condiciones de contorno

4.1.4.- Soluciones para casos básicos

4.2.- Combinación de tensiones de flexión y membrana

4.2.1.- Teoría de las grandes deformaciones

4.2.2.- Tensión membranal. Bordes resistentes a la tracción

4.2.3.- Efectos de la deformación inicial

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

4.3.1.- Placas sometidas a presión uniforme. Deformación inicial debida a la soldadura

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

4.3.3.- Placas con cargas en posiciones múltiples. Niveles permisibles de deformación permanente. Aplicación a buques con cargas rodantes.



| Planificación | | | | |
|-------------------------|--|--------------------|--|---------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / traballo autónomo | Horas totales |
| Traballo tutelado | A1 A22 A23 B2 B4 B5 B6 C1 C4 C5 C6 C7 | 32 | 0 | 32 |
| Proba de resposta breve | A1 A22 A23 B2 C4 | 60 | 48 | 108 |
| 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 |
| Traballo tutelado | Ejercicios Prácticos Cálculo Matricial |
| Proba de resposta breve | Examen Teórico Práctico |

| Atención personalizada | |
|------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Traballo tutelado | Se realizarán traballos de deseño/cálculo de estruturas |

| Evaluación | | | |
|-------------------------|--|------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Calificación |
| Proba de resposta breve | A1 A22 A23 B2 C4 | Examen, 50% Teoría / 50% Problemas | 90 |
| Traballo tutelado | A1 A22 A23 B2 B4 B5 B6 C1 C4 C5 C6 C7 | Ejercicios Cálculo Matricial | 10 |

| Observacións avaliación | |
|-------------------------|--|
| | |

| Fuentes de información | |
|------------------------|--|
| Básica | 1.- ?Cálculo de Estructuras? ? José M ^a Saez-Benito, Editorial ETSIN. 2.- ?Cálculo Matricial de Estructuras? ? José M ^a Saez-Benito,, Editorial FEIN 3.- ?Finite Element Procedures in Engineering Analysis? ? Bathe K-I |
| Complementaria | |

| Recomendacións | |
|---|--|
| Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente | |
| Ciencia e enxeñaría de materiais/730G05013 Elasticidade e resistencia de materiais/730G05017 | |
| Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente | |
| Hidrodinámica naval/730G05023 Tecnoloxía de la construción naval/730G05024 | |
| Asignaturas que continúan el temario | |
| Vibracións e ruidos/730G05031 Proxecto de buques e artefactos marinos 1/730G05032 Proxecto de buques e artefactos marinos 2/730G05037 | |
| 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