



| Guía Docente          |  |                    |               |          |
|-----------------------|--|--------------------|---------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |               | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Estruturas mariñas 2   | Código             | 730G05026     |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica   |                    |               |          |
| Descritores           |  |                    |               |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo          | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre  | Terceiro           | Obrigatoria   | 6        |
| Idioma                | CastelánGalego   |                    |               |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |               |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |               |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |               |          |
| Coordinación          | Lago Rodríguez, Fernando   | Correo electrónico | f.lago@udc.es |          |
| Profesorado           | Lago Rodríguez, Fernando   | Correo electrónico | f.lago@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |               |          |
| Descrición xeral      | <p>A asignatura de Estruturas Mariñas 02 centrase nas distintas metodoloxías de cálculo directo de estruturas, aplicados no deseño avanzado de buques. Os principais contidos da mesma centraranse nas seguintes áreas de coñecemento:</p> <p>En primeiro lugar analizarase en detalle o modo de fallo coñecido como Inestabilidade elástica, ampliando as nocións previas dos alumnos ó respecto.</p> <p>En segundo lugar, desenrolase dentro desta asignatura o coñecemento e aplicación ó deseño de buques do Cálculo Matricial de Estruturas, que complementa as metodoloxías de cálculo empírico xa coñecidas proporcionando unha base teórico-práctica adecuada no cálculo e deseño de estruturas mariñas, dotándolle así mesmo dos coñecementos necesarios sobre as ferramentas de cálculo existentes na actualidade da profesión.</p> <p>Se proporcionará ós alumnos, a continuación, coñecementos sobre diversas metodoloxías de cálculo directo aplicable o deseño das chapas do buque, englobadas nas diversas teorías da flexión de placas, para finalizar con unha breve introducción ó Método dos Elementos Finitos.</p> |                    |               |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A1                                  | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os seus coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización |
| A22                                 | Capacidade para o deseño e cálculo de estruturas navais   |
| A23                                 | Capacidade para o deseño e cálculo dos espazos habitables dos buques e artefactos mariños, e dos servizos que se dispoñen nos devanditos espazos  |
| B2                                  | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo  |
| B4                                  | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo   |
| B5                                  | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía   |
| B6                                  | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas   |
| C1                                  | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da profesión e para a aprendizaxe ao longo da vida  |
| C4                                  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben afrontarse   |
| C5                                  | Asumir como profesionais e cidadáns a importancia da aprendizaxe ao longo da vida   |
| C6                                  | Valorar a importancia da investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade   |
| C7                                  | Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar.  |



## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título   |                      |                            |
|---|---|----------------------|----------------------------|
|   | 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<br>A22<br>A23     | B2<br>B4<br>B5<br>B6       |
| 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<br>A22<br>A23  | B2<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7 |

## Contidos

| Temas  | Subtemas |
|--|----------|
| 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.



## Planificación

| Metodoloxías / probas   | Competencias / Resultados                | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|-------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Traballos tutelados     | A1 A22 A23 B2 B4 B5<br>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           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

## Metodoloxías

| Metodoloxías            | Descrición                             |
|-------------------------|--|
| Traballos tutelados     | Ejercicios Prácticos Cálculo Matricial |
| Proba de resposta breve | Examen Teórico Práctico                |

## Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descrición  |
|---------------------|---|
| Traballos tutelados | Se realizarán traballos de deseño/cálculo de estruturas |

## Avaliación

| Metodoloxías            | Competencias / Resultados                | Descrición                         | Cualificación |
|-------------------------|--|------------------------------------|---------------|
| Proba de resposta breve | A1 A22 A23 B2 C4                         | Examen, 50% Teoría / 50% Problemas | 90            |
| Traballos tutelados     | A1 A22 A23 B2 B4 B5<br>B6 C1 C4 C5 C6 C7 | Ejercicios Cálculo Matricial       | 10            |

## Observacións avaliación

|  |
|--|
|  |
|--|

## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | 1.- ?Cálculo de Estructuras? ? José Mª Saez-Benito, Editorial ETSIN. 2.- ?Cálculo Matricial de Estructuras? ? José Mª Saez-Benito,, Editorial FEIN 3.- ?Finite Element Procedures in Engineering Analysis? ? Bathe K-I |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Ciencia e enxeñaría dos materiais/730G05013

Elasticidade e resistencia dos materiais/730G05017

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Hidrodinámica naval/730G05023

Tecnoloxía da construción naval/730G05024

### Materias que continúan o temario

Vibracións e ruídos/730G05031

Proxecto de buques e artefactos mariños 1/730G05032

Proxecto de buques e artefactos mariños 2/730G05037

## Observacións

|  |
|--|
|  |
|--|



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías