



Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Marine structures 2	Code	730G05026		
Study programme	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatoria	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Lago Rodriguez, Fernando	E-mail	f.lago@udc.es		
Lecturers	Lago Rodriguez, Fernando	E-mail	f.lago@udc.es		
Web					
General description	<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>				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Skill for the resolution of the mathematical problems that can be formulated in the engineering. Aptitude for applying the knowledge on: linear algebra; geometry; differential geometry; differential and integral calculation; differential equations and in partial derivatives; numerical methods; algorithmic numerical; statistics and optimization
A22	Have a capacity for the design and calculation of naval structures.
A23	Have a capacity for the design and calculation of the inhabitable spaces of the ships and sea artifacts, and of the services that are arranged in these spaces.
B2	That the students know how to apply its knowledge to its work or vocation in a professional way and possess the competences that tend to prove itself by the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems in its area of study
B4	That the students can transmit information, ideas, problems and solutions to a public as much specialized as not specialized
B5	That the students developed those skills of learning necessary to start subsequent studies with a high degree of autonomy
B6	Be able to carrying out a critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas.
C1	Using the basic tools of the technologies of the information and the communications (TIC) necessary for the exercise of its profession and for the learning throughout its life.
C4	Recognizing critically the knowledge, the technology and the available information to solve the problems that they must face.
C5	Assuming the importance of the learning as professional and as citizen throughout the life.
C6	Recognizing the importance that has the research, the innovation and the technological development in the socioeconomic and cultural advance of the society.
C7	Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar.



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
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
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.		B6	C6
			C7
	A1	B2	C1
	A22	B4	C4
A23	B5	C5	
	B6	C6	
		C7	

Contents	
Topic	Sub-topic
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.



Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A1 A22 A23 B2 B4 B5 B6 C1 C4 C5 C6 C7	32	0	32
Short answer questions	A1 A22 A23 B2 C4	60	48	108
Personalized attention		10	0	10

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Supervised projects	Ejercicios Prácticos Cálculo Matricial
Short answer questions	Examen Teórico Práctico

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects	Se realizarán traballos de diseño/cálculo de estruturas

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Short answer questions	A1 A22 A23 B2 C4	Examen, 50% Teoría / 50% Problemas	90
Supervised projects	A1 A22 A23 B2 B4 B5 B6 C1 C4 C5 C6 C7	Ejercicios Cálculo Matricial	10

Assessment comments

Sources of information	
Basic	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
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Materials science and engineering/730G05013 Elasticity and strength of materials/730G05017
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Naval hydrodynamics/730G05023 Shipbuilding technology/730G05024
Subjects that continue the syllabus
Ship noise and vibrations/730G05031 Ship and offshore design 1/730G05032 Ship and offshore design 2/730G05037
Other comments



(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.