



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	ESTRUTURAS MARIÑAS		Code	730G02149
Study programme	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Obligatoria	6
Language	SpanishEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador	Lorenzo Lourido, Jose Antonio	E-mail	jose.lorenzo@udc.es	
Lecturers	Lago Rodriguez, Fernando	E-mail	f.lago@udc.es	
	Lorenzo Lourido, Jose Antonio		jose.lorenzo@udc.es	
	Mendez Diaz, Abel		abel.mendez@udc.es	
Web				
General description	La asignatura de Estructuras Marinas se divide en tres grandes bloques.			
	El objetivo del primer bloque de la asignatura, Conceptos Generales del Diseño de los Sistemas Estructurales Marinos, es el transmitir al alumno las particularidades del cálculo de las estructuras marinas, frente a otros tipos de estructuras, e introducirle en la práctica del diseño estructural tanto de buques como de todo tipo de unidades destinadas a operar en la agresividad del medio marino. Se presenta el escenario general del diseño de los Sistemas Estructurales Marinos, así como las distintas metodologías aplicables.			
	El principal objetivo del segundo bloque de la asignatura, Métodos Generales de Cálculo para el Diseño de Sistemas Estructurales, es el proporcionar al estudiante 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.			
	Es decir, se le proporcionan al alumno las herramientas adecuadas para poder afrontar los procesos descritos durante la primera parte de la asignatura.			
	Por último, la asignatura resultaría incompleta si un tercer bloque, Métodos Específicos para el Diseño de Sistemas Estructurales Marinos, que complemente el anterior con herramientas particulares del tipo de sistemas estructurales de especial interés para el alumno. Cabe destacar que dentro de este bloque se enseñará al alumno a manejar la reglamentación de las Sociedades de Clasificación en el ámbito del cálculo de estructuras, por ser esta una de las actividades más relevantes en el futuro ejercicio de la profesión.			
	Se trata esta tercera parte de la asignatura de una temática eminentemente práctica, donde se introducirá al alumno en el uso de las herramientas informáticas habitualmente empleadas en el sector.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results

Learning outcomes			
Learning outcomes			Study programme competences / results
Cálculo y Diseño de Estructuras Complejas en ambientes marinos.			
Procedimientos a seguir a la hora de diseñar una estructura marina.			



Contents	
Topic	Sub-topic



A) Parte I : Conceptos Generales del Diseño de Sistemas Estructurales Marinos

1.- La Estructura del Buque

1.1.- Aspectos Básicos del Diseño Estructural

1.1.1.- Espiral del Diseño Estructural

1.1.2.- Cálculo Directo frente a Métodos Empíricos

1.1.3.- ¿Por qué las Estructuras Marinas son Complejas?

1.1.4.- Definiciones

1.1.5.- Metodología General del Diseño Estructural

1.2.- Parámetros de Diseño

1.2.1.- Tipos de cargas

1.2.2.- Modos de Fallo

1.2.3.- Tipos de Análisis de Respuesta

1.2.4.- Jerarquía de Tensiones

1.2.5.- Cálculo Probabilístico de Estructuras

1.2.6.- Descripción Estructural de Distintos Tipos de Buques

1.3.- Resistencia Longitudinal: Respuesta de la Viga ? Buque

1.3.1.- Aplicación de la teoría del buque ? viga

1.3.2.- Características Principales de las Curvas de MM.FF: y FF.CC.

1.3.3.- Cargas en Aguas Tranquilas y en Olas

1.3.4.- Tensiones de Flexión en el Buque-Viga

1.3.5.- Resistencia y Rigidez

1.3.6.- Cálculo del Módulo de la Sección Maestra

1.3.7.- Materiales con diferente módulo de elasticidad

1.3.8.- Módulo Mínimo para Evitar el Fallo por Fatiga de la

Viga-Buque

1.3.9.- Tensiones Tangenciales Debidas a Fuerzas Cortantes

1.4.- Tensiones Tangenciales debidas a Fuerzas Cortantes

1.5.- Cálculo de la vida de fatiga de las Estructuras Marinas

1.5.1.- Métodos determinísticos y probabilísticos

1.5.2.- Métodos basados en la distribución a largo plazo y la hipótesis de Palmgren-Miner

1.5.3.- Curvas S-N del DoE para análisis de fatiga y clasificación de las uniones soldadas

1.5.4.- Requerimiento de módulo de la cuaderna maestra para evitar el fallo por fatiga de la viga - buque

1.6.- Resistencia Longitudinal según las Sociedades de Clasificación



- 1.6.1.- Envolvente M.F. vertical inducido por las olas. Arrufo y quebranto
- 1.6.2.- Módulo resistente mínimo. Módulo resistente basado en máxima tensión normal. Momento de inercia mínimo
- 1.6.3.- Envolvente de la F.C. vertical inducida por las olas. Máxima tensión tangencial
- 1.6.4.- Modificación de F.C. en aguas tranquilas en buques con carga en bodegas alternas
- 1.6.5.- Tratamiento de brazolas de escotillas continuas. Efectividad del material longitudinal entre huecos de escotillas

2.- Inestabilidad elástica: Pandeo / Abolladura

2.1.- 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.

2.2.- Métodos de Cálculo Directo

- 2.2.1.- Pandeo de Columnas
- 2.2.2.- Pandeo de Placas

2.3.- 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.

2.4.- 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

B) Parte II : Métodos Generales de Cálculo para el Diseño de Sistemas Estructurales



3.- Estructuras de Nudos Fijos y Traslacionales

3.1.- Repaso Conceptos Previos

3.2.- Métodos de Cálculo de Relaxaciones Sucesivas

3.2.1.- Estructuras de Nudos No desplazables

3.2.2.- Estructuras de Nudos desplazables

4.- Cálculo Matricial de Estructuras

4.1.- Definiciones y Conceptos Básicos

4.2.- Matriz de Rigidez de una Estructura

4.3.- Estructuras Planas de Nudos Articulados

4.4.- Líneas Generales de los Métodos Matriciales

4.5.- Estructuras Planas de Nudos Rígidos

4.6.- Emparrillados Planos

4.7.- Elemento de Viga Generalizado

4.8.- Elementos con extremos no rígidos

C) Parte III : Diseño de Estructuras y las SS.CC

5.- Reglas de las Sociedades de Clasificación

5.1.- Concepto de Clasificación y Estructura de las Reglas

5.2.- Elementos del fondo y doble fondo

5.2.1.- Cálculo de las planchas del fondo, consideraciones de presión y de estabilidad del panel

5.2.2.- Cálculo de planchas del doble fondo, consideraciones de presión, carga local y erosión por la carga

5.2.3.- Longitudinales de fondo y doble fondo

5.2.4.- Varengas y Vagras. Limitaciones generales.

Escantillones mínimos. Cálculo directo

5.3.- Elementos del forro

5.3.1.- Escantillado por carga local. Consideraciones de presión exterior y eventual presión interior

5.3.2.- Comprobación del espesor por fuerza cortante

5.3.3.- Cuadernas de bodega y de tanques. Cuadernas de entrepuentes. Reforzado en la zona de proa



5.3.4.- Bulárcamas. Función principal, escantillonado

5.4.- Cubiertas

5.4.1.- Funciones a desempeñar. Tipos de cargas

5.4.2.- Escantillones de las cubiertas resistentes

5.4.3.- Cubiertas de carga

5.4.4.- Baos y Longitudinales

5.4.5.- Esloras, Baos fuertes y Puntales

5.5.- Mamparos Estancos

5.5.1.- Misiones principales

5.5.2.- Distinción entre mamparos estancos y de tanques.

Escantillonado de planchas

5.5.3.- Escantillonado de refuerzo primarios y secundarios

5.5.4.- Mamparos corrugados

5.5.5.- El fenómeno de "sloshing".

5.6.- Las "Common Structural Rules" (CSR)



Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Short answer questions		10	0	10
Supervised projects		0	15	15
Guest lecture / keynote speech		60	55	115
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
Short answer questions	Examen teórico/práctico
Supervised projects	Se propondrán problemas prácticos a resolver por parte del alumnado.
Guest lecture / keynote speech	Clases participadas sobre los principales temas

Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	Se encargarán trabajos de diseño/cálculo de estructuras

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects		Realización de Cuaderns de Teoría o Problemas para su entrega y evaluación	30
Short answer questions		Examen teórico/práctico	70
Others			

Assessment comments

--

Sources of information

Basic	- (). - ?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.
Complementary	- (). - ().

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING/730G01113
 ELASTICITY AND STRENGTH OF MATERIALS/730G01117
 SHIPBUILDING TECHNOLOGY I/730G01124
 SHIPBUILDING/730G01130



Subjects that are recommended to be taken simultaneously
COMPUTATIONAL METHODS IN VESSEL PROYECT/730G01143
3D MODEL OF HULL AND SHIP STRUCTURE /730G01166
Subjects that continue the syllabus
NAVAL STRUCTURES 2/730G01126
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.