



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Ship Structures		Code	730496223
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Optional	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e IndustrialEnxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador	Balsa Barros, Saúl	E-mail	saul.balsa.barros	
Lecturers	Balsa Barros, Saúl	E-mail	saul.balsa.barros	
	Lago Rodriguez, Fernando		f.lago@udc.es	
	Mendez Diaz, Abel		abel.mendez@udc.es	
Web				
General description	La asignatura de Sistemas Estructurales Marinos se divide en tres grandes bloques.			
	El objetivo del primer bloque de la asignatura, Conceptos Generales del Diseño de 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

Code	Study programme competences
B8	G03 Capacidade para proxectar buques e embarcacións de todo tipo.
C2	C1 Capacidade pra desenrolar a actividade profesional nun entorno multilingue
C7	ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Conocimientos básicos de cálculo directo de estructuras de buques a nivel local, aplicados en el diseño avanzado de buques.		BJ3	CC2 CC7



Contents	
Topic	Sub-topic
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.- Antecedentes: Estructuras Planas de Nudos Fijos y Traslacionales	
2.1.1.- Repaso Conceptos Previos	
2.1.2.- Métodos de Cálculo de Relajaciones Sucesivas	
2.2.- Definiciones y Conceptos Básicos	
2.3.- Matriz de Rigidez de una Estructura	
2.4.- Estructuras Planas de Nudos Articulados	
2.5.- Líneas Generales de los Métodos Matriciales	
2.6.- Estructuras Planas de Nudos Rígidos	
2.7.- Emparrillados Planos	
2.8.- Elemento de Viga Generalizado	
2.9.- Elementos con extremos no rígidos	



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	
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	

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	B8 C2 C7	15	35	50
Objective test	B8 C2 C7	2	0	2
Supervised projects	B8 C7 C2	5	13	18
Guest lecture / keynote speech	B8 C2 C7	40	30	70
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
Problem solving	Resolución de problemas para consolidar conceptos matriciales.
Objective test	Evaluación de los conceptos teóricos y prácticos adquiridos
Supervised projects	Trabajos del contenido de la materia
Guest lecture / keynote speech	Puesta en común de los conceptos fundamentales

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	Puesta en común de los conceptos fundamentales



Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	B8 C7 C2	Desarrollo de un trabajo específico definido en clase	20
Objective test	B8 C2 C7	Evaluación de los conceptos teóricos y prácticos	80

Assessment comments
Aún cuando la asistencia a la asignatura es muy recomendable, no es obligatoria ni se lleva un registro de la misma. Dada la posibilidad de existir matriculados alumnos a tiempo parcial que solicitaran dispensa académica, segundo el establecido en la Normativa que regula el régimen de dedicación al estudio y permanencia y la progresión de los estudiantes de grado y máster universitario en la UDC (arts. 6.b) y 7.5), el profesorado encargado de esta docencia recogió en la guía docente de manera específica las medidas de dedicación y evaluación para este caso. En particular se acepta la dispensa en esa materia y en este caso , para la primera oportunidad los criterios y actividades de evaluación para este alumnado, el peso que tendrán en la evaluación será el mismo que para el resto de los alumnos matriculados, y el porcentaje que dispensa de la asistencia será como máximo del 65 %. Para la segunda oportunidad los criterios y actividades de evaluación para este alumnado y el peso que tendrán en la evaluación. serán los mismos que para el resto de los alumnos. En resumen los criterios y actividades de evaluación para este alumnado, y el peso que tendrán en la evaluación, serán los mismos que para el resto de los alumnos

Sources of information	
Basic	- José Mª Saez-Benito (). Cálculo Matricial de Estructuras. FEIN - Cook (). Concepts and Applications of Finite Element Analysis. John Wiley - Owen Hughes (). Ship Structural Design: A Rationally-Based, Computer Aided, Optimization Approach. John Wiley&amp;Sons
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Numerical Methods for continuous media/730496022
Subjects that continue the syllabus
Other comments
Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: ? Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático ? Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos ? En caso de ser necesario realizarlos en papel: - No se emplearán plásticos - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores. Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural



(*)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.