



## Teaching Guide

Identifying Data					2018/19
Subject (*)	Estruturas I	Code	632G02024		
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Third	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas				
Coordinador	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	E-mail	jose.angel.jurado@udc.es		
Lecturers	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	E-mail	jose.angel.jurado@udc.es		
Web					
General description	Structures I studies methods for the analysis of bars structures. Statically and none statically determinate structures are calculated. Methods for the analysis of plates and shells are also teaching. A lot of examples showing analysis of structures with these elements are solved.				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
------	-----------------------------

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñaría Civil. Capacidade para utilizar métodos tradicionais e numéricos de cálculo e deseño de todo tipo de estruturas de diferentes materiais, sometidas a esforzos diversos e en situacións de comportamentos mecánicos variados. Coñecemento das diferentes tipoloxías de pontes metálicas, de formigón e mixtas, o seu comportamento estrutural, os métodos de cálculo e os procedementos construtivos empregados	A17	B1	C1
	A18	B2	C2
	A20	B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B6	C6
		B7	C7
		B8	C8
		B9	C9
		B10	C10
		B11	C11
		B12	C12
		B13	C13
		B14	C14
		B15	C15
		B16	C16
		B17	C17
		B18	C18
		B19	C19
			C20
			C21

## Contents

Topic	Sub-topic
-------	-----------



1. Principios de trabajos virtuales	1.1 Concepto de trabajo virtual 1.2 Principio de los movimientos virtuales 1.3 Principio de las fuerzas virtuales 1.4 Calculo de movimientos
2. Teoremas energéticos del análisis de estructuras	2.1 Energía potencial total de una estructura 2.2 Energía potencial total complementaria 2.3 Teorema de Clapeyron 2.4 Teoremas de Engesser 2.5 Teoremas de Castigliano 2.6 Teorema de reciprocidad
3. Estructuras de cables	3.1 Definición de cable 3.2 Deformada de un cable cargado
4. Estructuras hiperestáticas	4.1 Hiperestaticidad 4.2 Analogía entre el principio de las fuerzas virtuales y el teorema de Engesser 4.3 Estructuras compuestas por barras articuladas y barras a flexión
5. Inestabilidad elástica de estructuras de barras	5.1 Teoría de segundo orden 5.2 Pandeo de barras comprimidas 5.3 Método de Euler 5.4 Método de Rayleigh 5.5 Pandeo global de estructuras de múltiples barras
6. Flexión de placas delgadas rectangulares	6.1 Elemento placa 6.2 Ecuación diferencial de la flexión de placas delgadas en coordenadas cartesianas 6.3 Condiciones de conorno en enlaces 6.3 Método de Navier 6.4 Método de Levy-Nadai
7. Flexión de placas en coordenadas polares	7.1 Ecuación diferencial de la flexión de placas en coordenadas polares 7.2 Método de Clebsch 7.3 Flexión axisimétrica de placas circulares
8. Pandeo de placas	8.1 Flexión de placas con cargas en su plano medio 8.2 Ecuación diferencial de la flexión de placas rectangulares con cargas en su plano medio 8.3 Pandeo de placas 8.4 Carga crítica de pandeo y modos de pandeo

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	15	22.5	37.5



Case study	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	15	22.5	37.5
Document analysis	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	5	10	15
Problem solving	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	20	36	56
Objective test	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	4	0	4
Personalized attention		0	0	0

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Se explicarán los métodos de cálculo de estructuras comentados en los contenidos
Case study	El profesor mostrará como resolver ejemplos clásicos de cálculo de estructuras y analizará los resultados obtenidos.
Document analysis	Recopilación de ejemplos de cálculo de estructuras de la bibliografía propuesta para analizar su resolución.
Problem solving	El profesor propondrá problemas de cálculo de estructuras para que el alumno los resuelva. Posteriormente el profesor mostrará en clase cómo se solucionan algunos de ellos.
Objective test	Examen escrito de teoría y problemas de cálculo de estructuras.

Personalized attention



Methodologies	Description
Problem solving Guest lecture / keynote speech Objective test Document analysis Case study	Los estudiantes que encuentren dificultades en las teorías explicadas en las sesiones magistrales, en la solución de los problemas planteados, en los estudios de casos y en el análisis de fuentes, deberían acudir a tutoría para aclararlas. También pueden preguntarse cuestiones aclaratorias durante la prueba objetiva.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el profesor y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida en la prueba objetivo	2.5
Guest lecture / keynote speech	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el profesor y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida en la prueba objetivo	2.5
Objective test	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	Examen de teoría y problemas de cálculo de estructuras, así como el comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el profesor y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado	90
Document analysis	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el profesor y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida en la prueba objetivo	2.5



Case study	A17 A18 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21	El comportamiento, la atención del estudiante, la participación activa, las intervenciones y preguntas que plantea, las respuestas a cuestiones realizadas por el profesor y en general cualquier aspecto referente a las competencias señaladas será evaluado y podrá modificar la nota obtenida en la prueba objetivo	2.5
------------	---	---	-----

### Assessment comments

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JURADO J. A. (2012). Ejercicios de cálculo de estructuras. ETSICCP de la Universidade da Coruña</li> <li>- JURADO J. A. HERNÁNDEZ S. (2002). Análisis estructural de placas y láminas. Edicions Tórculo</li> <li>- TIMOSHENKO S. (1961). Teoría de la estabilidad elástica. EDIAR Soc. Añón. Editores Tucuman</li> <li>- ODEN J. T. (1967). Mechanics of Elastic Structures. McGraw-Hill</li> <li>- HERNÁNDEZ S. (1996). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. ETSICCP de la Universidade da Coruña</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALLEN H. G. BALSON P. S (1980). Background to Buckling. Mc. Graw-Hill</li> <li>- ZINGONI A. (1997). Shell Structures in Civil and Mechanical Engineering. Thomas Telford</li> <li>- JAWAD M. H. (1994). Theory and design of plate and shell structures. Chapman &amp; amp; amp; Hall.</li> </ul>

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Cálculo infinitesimal I/632G02001  
 Cálculo infinitesimal II/632G02002  
 Debuxo en enxeñaría civil I/632G02003  
 Física aplicada I/632G02004  
 Física aplicada II/632G02005  
 Álgebra lineal I/632G02007  
 Álgebra lineal II/632G02008  
 Ecuacións diferenciais/632G02017  
 Resistencia de materiais/632G02018

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mecánica/632G02014  
 Métodos Numéricos e Programación/632G02023  
 Historia da Enxeñaría (plan 2010)/632G02036  
 Ciencia de Materiais (plan 2010)/632G02038

#### Subjects that continue the syllabus

Estruturas II/632G02025  
 Formigón Estructural, Edificación e Prefabricación I/632G02029  
 Formigón Estructural, Edificación e Prefabricación II/632G02030  
 Estruturas Metálicas e Mixtas/632G02031

### 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.