



## Teaching Guide

Identifying Data					2020/21
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 are also teaching. A lot of examples showing analysis of structures with these elements are solved.				
Contingency plan	<p>1. Modificacións nos contidos Non se realizarán cambios</p> <p>2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen Todas, aunque se realizarán a través de Moodle. *Metodoloxías docentes que se modifican Todas las metodoloxías que eran presenciales pasará a realizarse por Moodle.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado Cualquier medio oficial de la UDC, como correo de UDC, foros de Moodle, o Teams</p> <p>4. Modificacións na avaliación A prueba objetiva será no presencial a base de tareas en Moodle. *Observacións de avaliación:</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía No cambia.</p>				

### Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results

### Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results



Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñería 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. Virtual work principles	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. Energetic theorems of structural analysis	2.1 Energía potencial total de una estructura 2.2 Energía potencial total complementaria 2.3 Teorema de Clapeyron 2.4 Teroemas de Enguesser 2.5 Teroemas de Castigliano 2.6 Teorema de reciprocidad
3. Cable structures	3.1 Definición de cable 3.2 Deformada de un cable cargado
4. Non isostatic structures	4.1 Hiperestaticidad 4.2 Analogía entre el principio de las fuerzas virtuales y el teorema de Enguesser 4.3 Estructuras compuestas por barras articuladas y barras a flexión
5. Elastic instability of bars structures	5.1 Teoría de segundo orden 5.2 Padeo de barras comprimidas 5.3 Método de Euler 5.4 Método de Rayleigh 5.5 Pandeo global de estructuras de múltiples barras
6. Bending of thin rectangular plates	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. Bending of plates in polar coordinates	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. Buckling of plates	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 / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	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. Pueden acudir presencialmente en las horas de tutoría establecidas o contactar por cualquier medio oficial de la UDC. correo de UDC, foros de Moodle o Teams.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	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	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo profesor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida na proba obxectivo	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	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo profesor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida na proba obxectivo	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	Estruturas 1 te dous métodos de avaliación:  Avaliación continua: Este método trata de favorecer o traballo realizado durante o curso do alumno. Consiste nunha serie de tarefas (polo menos 5) algunhas realízanse na clase e outras utilízanse Moodle. Estas tarefas son voluntarias, podendo superar o curso aínda que non se realicen. Cada tarefa é puntuase cun máximo de 3 puntos. Un alumno aproba polo este sistema se obte polo menos o 60% do máximo de puntos posibles. Os estudantes que non superen este método poden ir á proba obxectiva como repesca.  Proba obxectiva: Consiste na realización de 3 exercicios con teoría e problemas que se farán de xeito presencial a menos que as circunstancias requiran unha avaliación non presencial, caso en que se realizarán mediante tarefas en Moodle nun tempo limitado. A nota obtida por este método será a nota da proba obxectiva (exame) e ata 2 puntos adicionais para as tarefas presentadas para a avaliación continua. Para superar a suma de puntos de exame máis os puntos adicionais deberán ser superiores ou igual a 5 sobre un total de 10. Os estudantes que superaron a avaliación continua e cren que poden obter unha mellor nota a través deste sistema poden facer a proba obxectiva. A cualificación final será a maior dos dous métodos.  Para a convocatoria da segunda oportunidade, establécese unha avaliación mediante proba obxectiva.	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	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo profesor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida na proba obxectivo	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	O comportamento, a atención do estudante, a participación activa, as intervencións e preguntas que expón, as respostas a cuestións realizadas polo profesor, a realización dos exercicios e actividades propostas e en xeral calquera aspecto referente ás competencias sinaladas será avaliado e poderá modificar a nota obtida na proba obxectivo	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 Estrutural, Edificación e Prefabricación I/632G02029  
Formigón Estrutural, 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.