



## Teaching Guide

Identifying Data					2019/20
Subject (*)	Structures 2	Code	630G02023		
Study programme	Grao en Estudos de Arquitectura				
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 AeronáuticasEnxeñaría Civil				
Coordinador	Muñoz Vidal, Manuel	E-mail	manuel.munoz@udc.es		
Lecturers	Barreiro Roca, José Carlos Muñoz Vidal, Manuel Suárez Riestra, Félix Leandro Tabernero Duque, Fernando Maria	E-mail	jose.barreiro@udc.es manuel.munoz@udc.es felix.suarez@udc.es fernando.tabernero@udc.es		
Web					
General description	Bases de cálculo. Acciones en la edificación. Métodos energéticos. Análisis estructural mediante el método matricial. Análisis estructural mediante el método de los elementos finitos. Aplicaciones Informáticas de cálculo.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Conocimientos de las bases de cálculo estructural.		B21	
Evaluación de acciones en edificación.		B21	C7
Métodos numéricos e informáticos de análisis estructural.	A6	B11 B15 B21 B22 B23 B24	C3
El alumno adquirirá aptitudes para el predimensionamiento, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material	A2 A6	B1 B2 B4 B5 B7 B11 B15 B18	C3 C7

## Contents

Topic	Sub-topic



01 ACCIÓNS NA EDIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Acci3ns permanentes. CTE-DB SE-AE</li> <li>2 Acci3ns permanentes: acci3n de campo. CTE-DB SE-C</li> <li>3 Utilizar acci3ns variables e climáticas. CTE-DB SE-AE</li> <li>4 Consideraci3n de acci3ns nunha situaci3n accidental: CTE-DB SE e NCSE-02</li> <li>5 Combinaci3n de acci3ns</li> </ul>
02 MÉTODOS ENERXÉTICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Lei de Clapeyron.</li> <li>2 Traballo de deformaci3n axil, flexi3n e corte.</li> <li>3 teoremas de Castigliano.</li> <li>4 Método de carga unitaria de Mohr-Maxwell.</li> <li>5 Teorema do traballo m3nimo de Menabrea.</li> </ul>
03 O MÉTODO MATRICIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Idealizaci3ns para o c3lculo</li> <li>2 Métodos de an3lise matricial. Flexibilidade e rixidez</li> <li>3 O método de rixidez</li> <li>4 Estructuras planas</li> <li>5 Compatibilidade e equilibrio</li> <li>6 Condici3ns e ligaz3ns de contorno</li> <li>7 Reacci3ns e esforzos</li> </ul>
04 O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Principios xerais.</li> <li>2 ecuaci3n constitutiva.</li> <li>3 Funci3ns de interpolaci3n.</li> <li>4 Formulaci3n isoparamétrica</li> <li>5 Tensi3n e deformaci3n plana.</li> <li>6 Equilibrio de elementos</li> </ul>
05 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS POR ORDENADOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Defini3n topol3gica de estruturas en software</li> <li>2 Entrada precisa de datos: secuenciaci3n</li> <li>3 C3lculo con software de c3lculo numérico xeral.</li> <li>4 Matrix e software de c3lculo de elementos finitos.</li> <li>5 Problemas e limitaci3ns do software.</li> </ul>
06 BÁSES DE CÁLCULO	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 An3lise estrutural. Limitar estados.</li> <li>2 O concepto probabilístico de falla.</li> <li>3 Método de coeficientes parciais.</li> <li>4 Combinaci3n de acci3ns. Hip3tese</li> </ul>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A6 B2 B11 B21	14	14	28
Problem solving	B2 B11 B18 B21	35	42	77
Objective test	B2 B11 B18 B21	4	16	20
Supervised projects	B1 B4 B5 B7 B15 B18 B22 B23	2	14	16
Seminar	B24 C3	2	3	5
Directed discussion	B21 C7	1	1	2
Personalized attention		2	0	2

(\*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 imparten para todo el grupo. En ellos, se desarrollan los aspectos que se consideran necesarios para el desarrollo de la asignatura.



Problem solving	Resolución práctica de problemas relacionados con la asignatura. Esta resolución puede ser efectuada por el profesor, por los alumnos o de forma mixta
Objective test	Prácticas individuales a lo largo del curso
Supervised projects	Desarrollo de trabajos a lo largo del curso con asistencia del profesor
Seminar	Clase especial desarrollo para enfocar alguna de las prácticas propuestas
Directed discussion	Discusión cuestiones teóricas

### Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	Atención directa ó alumno para o enfoque do traballo tutelado e para a discusión e solución de dudas teóricas e resolución de problemas

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	B1 B4 B5 B7 B15 B18 B22 B23	PRACTICAS CONTINUADAS - Participación y colaboración en el grupo - Aportaciones originales - Estructuración y presentación - Calidad de la documentación	10
Objective test	B2 B11 B18 B21	PROBAS PARCIAIS - Resolución de problemas - Dominio dos coñecementos teóricos - Estructuración de contidos - Formulación, claridade e precisión - Dominio da operativa da materia	80
Problem solving	B2 B11 B18 B21	PRACTICAS INTERATIVAS - Asistencia e participación activa na clase - Realización de prácticas - Aplicación de coñecementos adquiridos	10

### Assessment comments



One possible continuous assessment as intended, so to pass the course must complete and submit a series of tests and work along the same. For the processing of the material, the delivery of virtual or electronic record of the student will be detailed as requested.

Facing the course note the following aspects, which have a different weight in the final grade, as broken down in the table of assessment will be assessed:

\* Class attendance is mandatory understood, verifying by means of list or interactive practices.

\* Throughout the course an overall practice or work directed by the teacher, the revisions will be made or specific monitoring will be developed, but the student will develop on their own. It is anticipated that this work will be developed in the groups of students, and build capacity for organization and a cooperative attitude.

\* Throughout the course about exams, which consist of questions, problem type, and may also contain conceptual topics will be made. Will be individual and will not be able to see some literature. Must obtain a minimum of 3 pts in each exam.

Satisfactorily overcoming the above aspects, students can obtain the approval of the course without having to go the final tests. 2nd student enrollment or later, they will follow the course in the same conditions as those of first enrollment to be eligible to pass the course.

\* If it is not approved by course, in the first final opportunity of course there will be a written test or exam. The result of this test counted as partial evidence of progress. The assistance will be weighted as global practice during the course.

\* In the second final suitability of course there will be a written test or exam containing problems and a series of short questions of theoretical nature. The student may submit this final test without having to meet any other requirement rather than included in the records of the subject. In this case the total weight of the note will be the test.

For the experiments and examination materials will be permitted only:

- ID card or other identification
- Material of writing and drawing
- Calculator
- A summary sheet of formulas
- Mobile phones is expressly prohibited

The offset will consider structuring content, order submission and accuracy of results. Take into account the errors of concepts generally considered very serious, and may nullify the whole exercise.

### Sources of information

Basic	
Complementary	<p>1 RODRÍGUEZ MARTÍN, L. F. Curso de estructuras metálicas de acero laminado. Colegio Oficial de Arquitectos . Madrid, 1984. _____ 2 AGUIAR FALCONI, R. Análisis Matricial de Estructuras. CEINCI, 3ª edición. 2004.</p> <p>3 ALARCÓN ÁLVAREZ, E. - ÁLVAREZ CABAL, GÓMEZ LERA, Ma. S. Gómez Lera. Cálculo Matricial de Estructuras Ed. Reverté. 1990. 4 BRAY, K.H.M; CROXTON, P.C.L, MARTIN, L.H. Análisis Matricial de Estructuras. Paraninfo. 1978. _____ 5 BELTRÁN, FRANCISCO. Teoría General del Método de los Elementos Finitos. Notas de clase / Curso de Doctorado 1998-1999. Departamento de Mecánica Estructural y Construcciones Industriales. ETS Ingenieros industriales Madrid. 6 COOK, R. D. Finite Element Modeling for Stress Analysis. John Wiley &amp; Sons Inc. 1995. 7 DE LA ROSA OLIVER, EMILIO. Modelos diferenciales y numéricos en la Ingeniería. Métodos de Fourier; de diferencias y elementos finitos. Ed. Bellisco. Madrid 1999. 8 FORNONS GARCÍA, JOSÉ MARÍA. El Método de los Elementos Finitos en la ingeniería de estructuras. Ed. Marcombo - Universidad Politécnica Barcelona. 9 HSIEH, Y. Teoría Elemental de Estructuras. Prentice Hall. 1979. 10 MARTÍ MONTRULL, P. Análisis de Estructuras. Horacio Escarbajal. 2ª ed. 2007. 11 OÑATE, E. Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos. CIMNE. Barcelona. 1995 12 PRZEMIENIECKI, J. S. Theory of Matrix Structural Analysis. Mc Graw Hill. 1968.</p>

### Recommendations

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

Mathematics 1/630G01004

Physics 2/630G01013

Structures 1/630G01019

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



Construction 3/630G01022

Subjects that continue the syllabus

Structures 3/630G01028

Other comments

Previamente recomendase un repaso da materia do curso anterior sobre a que se traballará reiteradamente, como é:- resolución de estruturas articuladas- diagramas de esforzos de vigas e pórticos- estado tensional do sólido- estado de deformacións- ley de Hooke xeralizada Polo tratamento continuado da materia recomendase un repaso cada día deo tratado na clase, planteando as dúbidas que poidan surxir na próxima clase o nas horas de tutoría. Aparte do seguimento das clases, o alumno debe consultar a bibliografía e material recomendado para cada parte da materia.

(\*)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.