



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Estruturas II	Code	632G02025	
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatoria	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Tecnoloxía da Construción			
Coordinador	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	E-mail	jose.angel.jurado@udc.es	
Lecturers	Baldomir García, Aitor Fontan Perez, Arturo Norberto Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel Perezan Pardo, Juan Carlos	E-mail	aitor.baldomir@udc.es arturo.fontan@udc.es jose.angel.jurado@udc.es j.perezan@udc.es	
Web				
General description	Structures II completes the theory of plates studding the buckling instability. Shells structures are analyzed. The matrix analysis of bars structures is explained. In this subject the students learn to use commercial programs of structural analysis.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A13	Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo den estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.

Learning outcomes		
Learning outcomes	Study programme competences / results	
Con la superación de esta asignatura se obtendrá la capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo de todo tipo den estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.	A13	

Contents	
Topic	Sub-topic
2. Membrane theory of shells of revolution	2.1 Shell structural element 2.2 Types of shells 2.3 Membrane theory of revolution shells 2.4 Deformations of revolution shells 2.5 Cylindrical and conical shells
3. Bending of cylindrical shells	3.1 Bending differential equation of cylindrical shells with symmetrical axial loads 3.2 Circular cylinder with symmetrical axial loads on one base 3.3 Cylindrical reservoir for a liquid
4. Introduction to matrix analysis of bars structures	4.1 Computational methods for structural analysis 4.2 Discretization of a structural model 4.3 Displacements matrix method or stiffness method



5. Matrix analysis of truss structures	5.2 Stiffness element matrix of a truss structure 5.3 Coordinate system change 5.4 Building of the global structural matrix 5.5 Boundary conditions 5.6 Results of displacements, joint forces and element forces
6. Matrix analysis of plane structures of stiff joints	6.1 Plane structures with in-plane loads 6.2 Distributed and concentrated forces in an bar element 6.3 Temperature load 6.4 Pre-stress loads in concrete bars 6.5 Articulated joints 6.6 Frame structures with perpendicular loads
7. Stiffness matrix of a generic bar	7.1 Matrix analysis of 3D structures 7.2 Structural matrix considering shear deformation 7.3 Bars of variable cross section
8. Second order matrix analysis	8.1 Geometric stiffness matrix 8.2 Matrix analysis of the buckling load 8.3 Buckling shapes
9. Computer program of structural analysis	9.1 Geometric definition of the structural model 9.2 Definition of boundary conditions at support systems 9.3 Definition of loads 9.4 Load cases and combinations of load cases 9.5 Results analysis using graphic pos-processors 9.6 Structural analysis examples using commercial programmes

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A13	15	22.5	37.5
Case study	A13	8	12	20
Document analysis	A13	5	8	13
Problem solving	A13	20	36	56
Laboratory practice	A13	7	10.5	17.5
Objective test	A13	4	0	4
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 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.
Laboratory practice	Los estudiantes trabajan por parejas en un ordenador que tiene instalados programas de cálculo de estructuras. De esta forma los alumnos se acostumbran a hablar sobre los conceptos que utilizan. El profesor plantea la resolución de estructuras y los estudiantes tratan de calcularla. Posteriormente se les facilita una solución correcta para que comparen sus resultados con ella. El profesor atiende durante la clase de prácticas las dudas que surjen en cada puesto de trabajo.
Objective test	Examen escrito de teoría y problemas de cálculo de estructuras.



## Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving Laboratory practice	Los estudiantes que encuentren dificultades en la solución de los problemas planteados deberían acudir a tutoría para aclararlas.  En las clases prácticas os estudiantes podrán consultar sus dudas a un profesor.

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A13	Examen de teoría y problemas de cálculo de estructuras.	100

## Assessment comments

Uno de los ejercicios es el calculo de una estructuras con un programa de análisis computacional.
---

## 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>- HERNÁNDEZ S. (1996). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. ETSICCP de la Universidade da Coruña</li> <li>- JURADO J. A. HERNÁNDEZ S. (2002). Análisis estructural de placas y láminas. Edicions Tórculo</li> <li>- JURADO J. A. DÍAZ J. NIETO F. FONTÁN A. HERNÁNDEZ S. (2008). Ejemplos resueltos de cálculo de estructuras con el programa SAP2000. Edicions Tórculo</li> <li>- KASSIMALI A. (1999). Matrix Analysis of Structures. Brooks/Cole Publishing Company</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JAWAD M. H. (1994). Theory and design of plate and shell structures. Chapman &amp; Hall.</li> <li>- ZINGONI A. (1997). Shell Structures in Civil and Mechanical Engineering. Thomas Telford</li> <li>- ALLEN H. G. BALSON P. S (1980). Background to Buckling. Mc. Graw-Hill</li> <li>- MCGUIRE W. GALLAGHER R. H. ZIEMIAN R. D. (2000). Matrix Structural Analysis. John Wiley &amp; Sons, Inc.</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
Mecánica/632G02014
Ecuacións diferenciais/632G02017
Resistencia de materiais/632G02018
Estruturas I/632G02024

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Métodos Numéricos e Programación/632G02023
Linguaxes de Programación en Enxeñaría/632G02035
Historia da Enxeñaría/632G02036
Ciencia de Materiais/632G02038



Subjects that continue the syllabus
-------------------------------------

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.
--