



Teaching Guide

| Identifying Data | | | | | 2015/16 |
|---------------------|---|--------|--------------------------|---------|---------|
| 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 | Obligatoria | 6 | |
| Language | Spanish | | | | |
| Teaching method | Face-to-face | | | | |
| Prerequisites | | | | | |
| Department | Métodos Matemáticos e de Representación Tecnoloxía da Construción | | | | |
| 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 / 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. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo. |
| B4 | Trabajar de forma autónoma con iniciativa. |
| B14 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia de aprendizaje a lo largo de la vida. |
| B15 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |
| C1 | Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil. |
| C6 | Compresión de la necesidad de analizar la historia para entender el Presente. |
| C10 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las Ideas. |
| C11 | Claridad en la formulación de hipótesis. |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado. |
| C15 | Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas. |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica. |

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 de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados. | A13 | B2 B3 B4 B14 B15 | C1 C6 C10 C11 C13 C15 C18 |



| 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 Enguesser 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 Enguesser 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 Clebcsch 7.3 Flexión axisimétrica de placas circulares |
| 8. Pandeo de placas | 8.1 Placas rectangulares con cargas no plano medio 8.2 Ecuación diferencial de flexión de placas con cargas no plano medio 8.3 Pandeo de placas 8.4 Método de Navier |

| Planning | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | | 15 | 22.5 | 37.5 |
| Case study | | 15 | 22.5 | 37.5 |
| Document analysis | | 5 | 10 | 15 |
| Problem solving | | 20 | 36 | 56 |
| Objective test | | 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 | Los estudiantes que encuentren dificultades en la solución de los problemas planteados deberían acudir a tutoría para aclararlas. |

Assessment

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

Assessment comments

| |
|--|
| |
|--|

Sources of information

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

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/632G02036
 Ciencia de Materiais/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.