



| Guía Docente          |   |                    |                          |          |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                          | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Estruturas II   | Código             | 632G02025                |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |                    |                          |          |
| Descritores           |   |                    |                          |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                     | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Terceiro           | Obrigatoria              | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                          |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                          |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                          |          |
| Departamento          | Tecnoloxía da Construción   |                    |                          |          |
| Coordinación          | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel  | Correo electrónico | jose.angel.jurado@udc.es |          |
| Profesorado           | Fontan Perez, Arturo Norberto   | Correo electrónico | arturo.fontan@udc.es     |          |
|                       | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel  |                    | jose.angel.jurado@udc.es |          |
|                       | Perezan Pardo, Juan Carlos  |                    | j.perezan@udc.es         |          |
| Web                   |   |                    |                          |          |
| Descrición xeral      | En Estruturas II estúdanse estruturas de láminas, e explícanse o cálculo matricial de estruturas de barras. Nesta materia os estudantes aprenden a manexar programas comerciais de cálculo de estruturas. |                    |                          |          |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe  |                                     |     |     |
|--|-------------------------------------|-----|-----|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias / Resultados do título |     |     |
| 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. | 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 |

| Contidos                         |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Temas                            | Subtemas         |
| 1. Introducción a estructuras II | 1.1 Introducción |



|   |  |
|---|--|
| 2. Teoría de membrana en láminas de revolución                | 2.1 Elemento lámina<br>2.2 Tipos de láminas<br>2.3 Teoría de membrana en láminas de revolución<br>2.4 Deformacións en láminas de revolución<br>2.5 Láminas cilíndricas e cónicas   |
| 3. Flexión de láminas cilíndricas                             | 3.1 Ecuación diferencial da flexión de láminas cilíndricas con simetría axial de cargas<br>3.2 Cilindro con cargas axisimétricas unha base<br>3.3 Depósitos cilíndricos de líquidos  |
| 4. Introducción ó cálculo matricial de estruturas de barras   | 4.1 Os métodos computacionais de cálculo de estruturas<br>4.2 Discretización do modelo estrutural de cálculo<br>4.3 O método matricial dos movementos o de rixidez   |
| 5. Cálculo matricial de estruturas de nodos articulados       | 5.1 Modelo de cálculo dunha estrutura de nodos articulados<br>5.2 Matriz de rixidez dunha barra de nodos articulados<br>5.3 Cambios de sistemas de coordenadas<br>5.4 Ensamblaxe da matriz de rixidez da estrutura<br>5.5 Condicións de contorno en enlaces<br>5.6 Resultados de movementos, reaccións e esforzos                |
| 6. Cálculo matricial de estruturas planas de nudos ríxidos    | 6.1 Estructuras planas con cargas contidas no plano da estrutura<br>6.2 Forzas distribuídas o concentradas no interior de barras<br>6.3 Cargas térmicas<br>6.4 Cargas de pretensado en barras de formigón<br>6.5 Articulacións<br>6.6 Emparrillados  |
| 7. Matriz de rixidez dunha barra xenérica                     | 7.1 Cálculo de estruturas 3D de nodos ríxidos<br>7.2 Matriz de rixidez considerando deformación por esforzo cortante<br>7.3 Barras de sección variable   |
| 7. Cálculo matricial de estruturas en teoría de segundo orden | 8.1 Matriz de rixidez xeométrica<br>8.2 Cálculo matricial da carga crítica de pandeo dunha estrutura<br>8.3 Modos de pandeo  |
| 9. Programa de cálculo de estruturas                          | 9.1 Definición xeométrica del modelo estrutural<br>9.2 Definición das condicións de enlace<br>9.3 Definición das cargas<br>9.4 Casos de carga y combinacións dos casos de carga<br>9.5 Análises de resultados mediante posprocesadores gráficos<br>9.6 Exemplos de cálculo matricial de estruturas mediante programas comerciais |

| Planificación         |   |   |                         |              |
|-----------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados   | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | 15                                      | 22.5                    | 37.5         |



|                               |   |    |      |      |
|-------------------------------|---|----|------|------|
| Estudo de casos               | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | 8  | 12   | 20   |
| Análise de fontes documentais | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | 5  | 8    | 13   |
| Solución de problemas         | A17 A18 A20 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B19<br>B13 B14 B15 B16<br>B17 B18 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 C8 C9<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | 20 | 36   | 56   |
| Prácticas de laboratorio      | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | 7  | 10.5 | 17.5 |
| Proba obxectiva               | A17 A18 A20 B1 B2<br>B3 B5 B6 B7 B8 B10<br>B11 B12 B19 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 C16 C17 C18<br>C19 C20 C21       | 4  | 0    | 4    |
| Atención personalizada        |   | 2  | 0    | 2    |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías |            |
|--------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Sesión maxistral              | Se explicarán los métodos de cálculo de estructuras comentados en los contenidos  |
| Estudo de casos               | El profesor mostrará como resolver ejemplos clásicos de cálculo de estructuras y analizará los resultados obtenidos.  |
| Análise de fontes documentais | Recopilación de ejemplos de cálculo de estructuras de la bibliografía propuesta para analizar su resolución.  |
| Solución de problemas         | 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.  |
| Prácticas de laboratorio      | 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. |
| Proba obxectiva               | Examen escrito de teoría y problemas de cálculo de estructuras.   |

Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición   |
|--|--|
| Solución de problemas<br>Estudo de casos<br>Análise de fontes documentais<br>Sesión maxistral<br>Proba obxectiva<br>Prácticas de laboratorio | Los estudiantes que encuentren dificultades en las teorías explicada en las sesiones magistrales, en la solución de los problemas planteados, en las fuentes documentales, en las prácticas de laboratorio, deberían acudir a tutoría para aclararlas.<br><br>En las clases prácticas os estudiantes podrán consultar sus dudas a un profesor.<br><br>En la prueba objetiva también se pueden solicitar aclaraciones sobre el enunciado de los ejercicios. |

Avaliación

| Metodoloxías          | Competencias / Resultados   | Descrición  | Cualificación |
|-----------------------|---|---|---------------|
| Solución de problemas | A17 A18 A20 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B19<br>B13 B14 B15 B16<br>B17 B18 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 C8 C9<br>C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | Cualquier aspecto de las competencias y de las actividades de las metodologías puede ser evaluado y modificar la nota de la prueba objetiva | 2             |
| Estudo de casos       | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | Cualquier aspecto de las competencias y de las actividades de las metodologías puede ser evaluado y modificar la nota de la prueba objetiva | 2             |



|                               |   |   |    |
|-------------------------------|---|---|----|
| Análise de fontes documentais | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | Cualquier aspecto de las competencias y de las actividades de las metodologías puede ser evaluado y modificar la nota de la prueba objetiva | 2  |
| Sesión maxistral              | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | Cualquier aspecto de las competencias y de las actividades de las metodologías puede ser evaluado y modificar la nota de la prueba objetiva | 2  |
| Proba obxectiva               | A17 A18 A20 B1 B2<br>B3 B5 B6 B7 B8 B10<br>B11 B12 B19 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 C16 C17 C18<br>C19 C20 C21       | Examen de teoría y problemas de cálculo de estructuras.   | 90 |
| Prácticas de laboratorio      | A17 A18 A20 B19<br>B18 B17 B16 B15<br>B14 B13 B12 B11<br>B10 B9 B8 B7 B6 B5<br>B4 B3 B2 B1 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13<br>C14 C15 C16 C17<br>C18 C19 C20 C21 | Cualquier aspecto de las competencias y de las actividades de las metodologías puede ser evaluado y modificar la nota de la prueba objetiva | 2  |

### Observacións avaliación

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

### Fontes de información

#### Bibliografía básica

- Jurado J. A. (2012). Ejercicios de cálculo de estructuras. ETSICCP de la Universidade da Coruña
- HERNÁNDEZ S. (1996). Análisis lineal y no lineal de estructuras de barras. ETSICCP de la Universidade da Coruña
- JURADO J. A. HERNÁNDEZ S. (2002). Análisis estructural de placas y láminas. Edicions Tórculo
- JURADO J. A. DÍAZ J. NIETO F. FONTÁN A. HERNÁNDEZ S. (2008). Ejemplos resueltos de cálculo de estructuras con el programa SAP2000. Edicions Tórculo
- KASSIMALI A. (1999). Matrix Analysis of Structures. Brooks/Cole Publishing Company



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- JAWAD M. H. (1994). Theory and design of plate and shell structures. Chapman &amp; amp; 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; amp; amp; Sons, Inc.</li></ul> |
|------------------------------------|---|

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos Numéricos e Programación/632G02023  
Linguaxes de Programación en Enxeñaría (plan 2010)/632G02035  
Historia da Enxeñaría (plan 2010)/632G02036  
Ciencia de Materiais (plan 2010)/632G02038

### Materias que continúan o temario

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

### Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías