



| Guía Docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2024/25  |
| Asignatura (*)        | Estruturas II   | Código             | 632G02025                                    |          |
| Titulación            |   |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Terceiro           | Obrigatoria                                  | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |  |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas   |                    |  |          |
| Coordinación          | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel  | Correo electrónico | jose.angel.jurado@udc.es                     |          |
| Profesorado           | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel<br>Perezan Pardo, Juan Carlos  | Correo electrónico | jose.angel.jurado@udc.es<br>j.perezan@udc.es |          |
| Web                   | <a href="https://campusvirtual.udc.gal/">https://campusvirtual.udc.gal/</a> 632G020252122   |                    |  |          |
| 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 |
| <p>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.</p> | A1  | B1  | C1                                  |
|   | A2  | B2  | C2                                  |
|   | A3  | B3  | C3                                  |
|   | A5  | B4  | C4                                  |
|   | A6  | B5  | C5                                  |
|   | A7  | B6  | C6                                  |
|   | A8  | B7  | C7                                  |
|   | A10 | B8  | C8                                  |
|   | A13 | B9  |                                     |
|   | A14 | B10 |                                     |
|   | A15 | B11 |                                     |
|   | A16 | B12 |                                     |
|   |     | B13 |                                     |
|   |     | B14 |                                     |
|   |     | B15 |                                     |
|   |     | B16 |                                     |
|   |     | B17 |                                     |
|   |     | B18 |                                     |
|   |     | B19 |                                     |

| Contidos                        |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Temas                           | Subtemas         |
| 1. Introducción a estruturas 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 nodos 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  |
| 8. 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 do 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      | A1 A2 A3 A5 A6 A7<br>A8 A10 A13 A14 A15<br>A16 B8 B9 B10 B11<br>B12 B13 B14 B15 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B16 B17 B18 B19 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | 15                                      | 22                      | 37           |



|                               |   |     |     |    |
|-------------------------------|---|-----|-----|----|
| Estudo de casos               | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 8   | 12  | 20 |
| Análise de fontes documentais | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 5   | 8   | 13 |
| Solución de problemas         | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 20  | 36  | 56 |
| Prácticas de laboratorio      | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 7   | 10  | 17 |
| Foro virtual                  | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 0.5 | 0.5 | 1  |
| Proba obxectiva               | A2 A7 A14 A16 B8 B9<br>B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B16 B17<br>B18 B19 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 C8     | 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 en un ordenador que tiene instalados programas de cálculo de estructuras. 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 surjan. |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Foro virtual    | Se establece en el campus virtual para que cualquiera pueda plantear preguntas, dudas, hacer comentarios, aportar soluciones y compartir documentación de forma pública. Cualquier persona involucrada con la asignatura puede ver lo que se publica en el foro. |
| 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<br>Foro virtual | 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.<br>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. Otra opción es usar el foro del campus virtual y así se hace pública la consulta. |

### Avaliación

| Metodoloxías                  | Competencias / Resultados  | Descrición  | Cualificación |
|-------------------------------|--|---|---------------|
| Solución de problemas         | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8                              | 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. | 2             |
| Estudo de casos               | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8                              | 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. | 1             |
| Análise de fontes documentais | A2 A7 A13 A14 A16<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br>B17 B18 B19 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8                              | 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. | 1             |
| Sesión maxistral              | A1 A2 A3 A5 A6 A7<br>A8 A10 A13 A14 A15<br>A16 B8 B9 B10 B11<br>B12 B13 B14 B15 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B16 B17 B18 B19 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 | 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. | 2             |



|                                 |   |   |           |
|---------------------------------|---|---|-----------|
| <p>Proba obxectiva</p>          | <p>A2 A7 A14 A16 B8 B9<br/>B10 B11 B12 B13<br/>B14 B15 B1 B2 B3 B4<br/>B5 B6 B7 B16 B17<br/>B18 B19 C1 C2 C3<br/>C4 C5 C6 C7 C8</p>     | <p>Estruturas 2 ten dous métodos de avaliación:</p> <p>Avaliación continua:<br/>Este método tenta favorecer o traballo realizado durante o curso do alumnado. Consiste nunha serie de tarefas (entre 8 e 12) consistentes en cálculos de estruturas e cuestións de teoría. A maior parte delas levarán a cabo presencialmente en clase e non se poderá consultar apuntes, aínda que tamén se exporán algunhas para realizar a través de Moodle. Os exercicios da proba obxectiva da primeira oportunidade tamén serán contabilizados como tarefas para a avaliación continua. Cada tarefa puntúase cun máximo de 3 puntos. A nota de cada tarefa publícase en moodle, existindo un tempo de revisión dunha semana. Logo xa non pode variar. Apróbase por este sistema se conséguese polo menos o 50% dos puntos máximos posibles.</p> <p>Proba obxectiva (examen):<br/>Consiste na realización de varios exercicios con teoría e problemas que se farán presencialmente e sen apuntes. A puntuación de cada exercicio será proporcional ao tempo utilizado na impartición da materia que trate. Para aprobar débese obter polo menos 5 puntos sobre 10 e débese puntuar en todos os exercicios, é dicir que se algún exercicio e puntuado con 0 puntos non pódese aprobar. Para a convocatoria da segunda oportunidade establécese avaliación mediante proba obxectiva.</p> | <p>90</p> |
| <p>Prácticas de laboratorio</p> | <p>A2 A7 A13 A14 A16<br/>B8 B9 B10 B11 B12<br/>B13 B14 B15 B1 B2<br/>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br/>B17 B18 B19 C1 C2<br/>C3 C4 C5 C6 C7 C8</p> | <p>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.</p>  | <p>2</p>  |
| <p>Foro virtual</p>             | <p>A2 A7 A13 A14 A16<br/>B8 B9 B10 B11 B12<br/>B13 B14 B15 B1 B2<br/>B3 B4 B5 B6 B7 B16<br/>B17 B18 B19 C1 C2<br/>C3 C4 C5 C6 C7 C8</p> | <p>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.</p>  | <p>2</p>  |

### 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