



## Guía Docente

| Datos Identificativos |   |        |                    |                                 | 2021/22 |
|-----------------------|---|--------|--------------------|---------------------------------|---------|
| Asignatura (*)        | Formigón Estructural, Edificación e Prefabricación I  |        | Código             | 632G02029                       |         |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |        |                    |                                 |         |
| Descritores           |   |        |                    |                                 |         |
| Ciclo                 | Período   | Curso  | Tipo               | Créditos                        |         |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Cuarto | Obrigatoria        | 6                               |         |
| Idioma                | Castelán  |        |                    |                                 |         |
| Modalidade docente    | Presencial  |        |                    |                                 |         |
| Prerrequisitos        |   |        |                    |                                 |         |
| Departamento          | Enxeñaría Civil   |        |                    |                                 |         |
| Coordinación          | Martinez Abella, Fernando   |        | Correo electrónico | fernando.martinez.abella@udc.es |         |
| Profesorado           | Herrador Barrios, Manuel F.   |        | Correo electrónico | manuel.herrador@udc.es          |         |
|                       | Martinez Abella, Fernando   |        |                    | fernando.martinez.abella@udc.es |         |
|                       | Soage Quintáns, Manuel Andrés   |        |                    | a.soage@udc.es                  |         |
| Web                   |   |        |                    |                                 |         |
| Descrición xeral      | Introdución ao formigón estrutural. Bases de cálculo: seguridade, durabilidade, accións, materiais. Pretensado: tecnoloxía, análise estrutural e dimensionamiento. Análise seccional: diagramas momento- curvatura. Fraxilidade e ductilidade. Xustificación dos estados límite últimos de esgotamento por solicitacións normais (flexión e axil) e tanxenciais ( cortante e torsión). Estado límite de servizo de fisuración   |        |                    |                                 |         |
| Plan de continxencia  | 1. Modificacións nos contidos<br>Ningunha<br>2. Metodoloxías<br>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br>Mantéñense as dúas metodoloxías pero realizaranse telemáticamente por Teams, Moodle e Streams.<br>*Metodoloxías docentes que se modifican<br>Ningunha<br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br>Por Teams, por correo electrónico e por Moodle<br>4. Modificacións na avaliación<br>Ningunha<br>*Observacións de avaliación:<br>Ningunha<br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br>Ningunha |        |                    |                                 |         |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título |
|--------|------------------------|
|--------|------------------------|

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título |
|---------------------------|------------------------|
|---------------------------|------------------------|



|  |                                   |   |  |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <p>Conocimiento de los esquemas estructurales más utilizados en Ingeniería Civil, y capacidad para analizar los antecedentes históricos y su evolución a lo largo del tiempo. Comprensión de las interacciones entre las tipologías estructurales, los materiales de construcción existentes en cada etapa histórica y los medios de cálculo utilizados.</p> | <p>A6<br/>A14<br/>A15<br/>A16</p> | <p>B1<br/>B2<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B6<br/>B7<br/>B8<br/>B9<br/>B10<br/>B11<br/>B12<br/>B13<br/>B14<br/>B15<br/>B16<br/>B17<br/>B18</p> | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C4<br/>C5<br/>C6<br/>C7<br/>C8</p> |
| <p>Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.</p>   | <p>A6<br/>A14<br/>A15<br/>A16</p> | <p>B1<br/>B2<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B6<br/>B7<br/>B8<br/>B9<br/>B10<br/>B11<br/>B12<br/>B13<br/>B14<br/>B15<br/>B16<br/>B17<br/>B18</p> | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C4<br/>C5<br/>C6<br/>C7<br/>C8</p> |

| Contidos                                      |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| <p>1. INTRODUCCIÓN AO FORMIGÓN ESTRUTURAL</p> | <p>1. O formigón armado: orixe e ideas básicas.<br/>                 2. Adherencia e ancoraxe<br/>                 3. Fisuración<br/>                 4. O formigón pretensado: concepto e exemplos.<br/>                 5. Terminoloxía de formigón pretensado: armadura pretesa e postesa.<br/>                 6. Recensión histórica.<br/>                 7. Marco normativo: a Instrución Española e os Eurocódigos.</p> |



|   |   |
|---|---|
| 2. SEGURIDADE ESTRUTURAL E ESTADOS LÍMITE | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción á seguridade estrutural</li><li>2. Conceptos básicos: requisitos, vida útil.</li><li>3. Causas da inseguridade.</li><li>4. Estados Límite: definición e clasificación.</li><li>5. Formulacións determinista e probabilista.</li><li>6. Distribucións de solicitación e resistencia.</li><li>7. Influencia da probabilidade de colapso e o control sobre os coeficientes de seguridade.</li></ol>  |
| 3. ACCIÓNS                                | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Clasificación de accións.</li><li>2. Exemplos de accións.</li><li>3. Valores característicos, representativos e de combinación.</li><li>4. Combinación de accións.</li><li>5. A acción ambiental: durabilidade.</li><li>6. Estratexias de durabilidade.</li></ol>  |
| 4. MATERIAIS                              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Valor característico das propiedades mecánicas.</li><li>2. Aceiros de alta resistencia: composición, diagrama característico e propiedades mecánicas.</li><li>3. Armaduras non metálicas.</li><li>4. Armaduras activas<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Características mecánicas. Relaxación e fatiga.</li><li>4.2. Nomenclatura e tipificación</li><li>4.3. Diagramas característico e de cálculo.</li></ol></li><li>5. Armaduras pasivas<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Características mecánicas. Relaxación e fatiga.</li><li>5.2. Nomenclatura e tipificación</li><li>5.3. Diagramas característico e de cálculo.</li><li>5.4. Introducción á adherencia</li></ol></li><li>6. Formigón<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Resistencia a compresión: definicións, tipificación, diagrama tensión-deformación.</li><li>6.2. Resistencia a tracción, módulo de deformación, coeficiente de Poisson, cansazo.</li><li>6.3. Diagramas de cálculo.</li><li>6.4. Dilatación, retracción e fluencia.</li></ol></li><li>7. Coeficientes de seguridade sobre materiais.</li></ol> |
| 5. TECNOLOXÍA DO PRETENSADO               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pretensado con armadura pretesa</li><li>2. Pretensado con armadura postesa</li></ol>   |
| 6. ANÁLISE ESTRUTURAL DO PRETENSADO       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Equilibrio do tendón. Cargas e esforzos de pretensado.</li><li>2. Pretensado en estruturas isostáticas e hiperestáticas.</li><li>3. Forza de pretensado<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Valor inicial e limitacións</li><li>3.2. Perdas instantáneas: rozamento, penetración de cuña e acortamiento elástico.</li><li>3.3. Perdas diferidas. Tratamento conxunto.</li></ol></li><li>4. Cálculo de alongamentos e control do tesado.</li></ol>  |
| 7. DIMENSIONAMIENTO DO PRETENSADO         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estado límite de descompresión e fisuración controlada.</li><li>2. Dimensionamiento da forza de pretensado e excentricidade.</li><li>3. Diagramas de Magnel.</li><li>4. Núcleo límite, núcleo central e rendemento.</li><li>5. Trazado de armaduras activas.</li><li>6. Método de compensación de cargas.</li></ol>  |



|   |  |
|---|--|
| 8. ANÁLISE SECCIONAL  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comportamento de pezas de formigón armado fronte a carga crecente: fase elástica, fisurada e de prerrotura.</li><li>2. Diagramas momento- curvatura.</li><li>3. Rotura dúctil e rotura fráxil.</li><li>4. Análise da fase elástica.</li><li>5. Análise da fase fisurada. Rixidez fisurada.</li><li>6. Influencia do axil e a armadura comprimida.</li></ol>   |
| 9. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESGOTAMENTO POR SOLICITACIÓNS NORMAIS                        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hipóteses básicas. Cálculo en rotura.</li><li>2. Dominios de deformación dunha sección de formigón armado en rotura.</li><li>3. Ecuacións de equilibrio e compatibilidade.</li><li>4. Diagramas de interacción.</li><li>5. Métodos de cálculo en flexión pura.<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Método do diagrama rectangular.</li><li>5.2. Método do diagrama parábola-rectángulo.</li><li>5.3. Armadura simétrica.</li></ol></li><li>5.4. Dimensionamiento e comprobación de seccións rectangulares.</li><li>6. Métodos de cálculo en flexocompresión.<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Excentricidades límite.</li><li>6.2. Dimensionamiento e comprobación de seccións rectangulares.</li><li>6.3. Estado Límite Último de inestabilidade: tratamento simplificado.</li></ol></li><li>7. Seccións en T: ancho eficaz, dimensionamiento e comprobación.</li><li>8. Seccións pretensadas<ol style="list-style-type: none"><li>8.1. Diagrama momento- curvatura en seccións pretensadas.</li><li>8.2. Desfasamento da armadura activa.</li><li>8.3. Dominios de deformación de formigón pretensado en rotura.</li><li>8.4. Ecuacións de equilibrio e compatibilidade.</li><li>8.5. Dimensionamiento e comprobación.</li></ol></li></ol> |
| 10. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESGOTAMENTO POR SOLICITACIÓNS TANXENCIAIS: ESFORZO CORTANTE | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Esfuerzo cortante: introdución.</li><li>2. Comportamento de elementos lineais de formigón armado sometidos a flexión- cortante.</li><li>3. Armadura de cortante.</li><li>4. Tensións tanxenciais na sección fisurada.</li><li>5. Celosía de Ritter- Mörsch. Regra de cosido. Comparación con resultados experimentais.</li><li>6. Factores que inflúen na resistencia ao esforzo cortante.</li><li>7. Esfuerzo cortante reducido.</li><li>8. Disposicións normativas: compresión das bielas e tracción na alma.</li><li>9. Disposicións de armadura transversal. Contías mínimas.</li><li>10. Interacción flexión- cortante.</li><li>11. Esfuerzo rasante.</li></ol>  |
| 11. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ESGOTAMENTO POR SOLICITACIÓNS TANXENCIAIS: ESFORZO TORSOR   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comportamento a torsión pura de elementos de formigón.</li><li>2. Cálculo en rotura: analogía da celosía tridimensional.</li><li>3. Sección oca eficaz.</li><li>4. Tracción transversal, tracción lonxitudinal e bielas de compresión.</li><li>5. Disposicións normativas.</li><li>6. Disposición de armaduras e limitacións.</li><li>7. Interacción entre todos os esforzos.</li></ol>   |



|  |   |
|--|---|
| 12. ESTADO LÍMITE DE SERVIZO DE FISURACIÓN | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orixe da fisuración no formigón.</li> <li>2. Tratamento da fisuración no proxecto.</li> <li>3. Estudo teórico da fisuración. Comparación coa experiencia.</li> <li>4. Tratamento na normativa.</li> </ol> |
|--|---|

| Planificación          |  |                   |   |              |
|------------------------|--|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral       | A6 A14 A15 A16 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B14 B15 B16<br>B17 B18 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 C8 | 38                | 57  | 95           |
| Solución de problemas  | A6 A14 A15 A16 B2<br>B3 B8 B9 B11 B12<br>B13 C3 C5 C6 C8   | 14                | 21  | 35           |
| Estudo de casos        | A6 A14 A15 A16 B2<br>B3 B8 B9 B11 B12<br>B13 C3 C5 C6 C8   | 2                 | 12  | 14           |
| Proba obxectiva        | A6 A14 A15 A16 B2<br>B3 B8 B9 B11 B12<br>B13 C3 C5 C6 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      | <p>Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado.</p> <p>Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p>   |
| Solución de problemas | Se plantearán problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, generalmente se resolverán en clase por parte del profesor con la participación de los estudiantes.  |
| Estudo de casos       | Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto.  |
| Proba obxectiva       | La prueba objetiva se refiere a un tipo de evaluación que esperan un desarrollo más o menos amplio del contenido que está siendo medido. Con esta prueba se pretende evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, con este tipo de pruebas se tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente. |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |
|                        |            |



|  |  |
|--|--|
| Solución de problemas<br>Sesión maxistral<br>Estudo de casos | En la atención personalizada, se dará respuesta a las dudas que se puedan plantear en las sesiones magistrales y las clases de solución de problemas, y se asistirá en el desarrollo de los estudios de casos. |
|--|--|

| Avaliación      |  |   |               |
|-----------------|--|---|---------------|
| Metodoloxías    | Competencias   | Descrición  | Cualificación |
| Proba obxectiva | A6 A14 A15 A16 B2<br>B3 B8 B9 B11 B12<br>B13 C3 C5 C6 C8 | Consistirá en una serie de preguntas y problemas, con carácter teórico y práctico, a responder en un tiempo limitado. En algunos casos se permitirá el empleo de documentación en el examen (apuntes, normativas, ejercicios resueltos...). | 90            |
| Estudo de casos | A6 A14 A15 A16 B2<br>B3 B8 B9 B11 B12<br>B13 C3 C5 C6 C8 | La solución propuesta debe ser una respuesta técnicamente válida al caso estudiado. Se valorará, además de la solución en sí, la claridad en la exposición y la metodología y fuentes utilizadas.   | 10            |

| Observacións avaliación   |
|---|
| Los exámenes podrán contener una parte que será considerada eliminatoria, que atenderá a los contenidos esenciales.           |
| La entrega de los trabajos que, en su caso, se designen como obligatorios, será indispensable para aprobar la asignatura.</p> |

| Fontes de información              |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Murcia Vela, Aguado de Cea, Marí Bernat (1993). Hormigón armado y pretensado I. Edicions UPC</li> <li>- CEN - AENOR (2010). UNE-EN 1992. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. AENOR</li> <li>- MFOM. Com.Perm Hormigón (2011). EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento</li> <li>- Calavera Ruiz (2010). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (en masa, armado y pretensado). Intemac</li> <li>- García Meseguer, Morán Cabré, Arroyo Portero (2010). Jiménez Montoya. Hormigón armado . Gustavo Gili</li> <li>- Marí Bernat, Aguado de Cea, Agulló Fité, Martínez Abella, Cobo del Arco (2000). Hormigón armado y pretensado. Ejercicios. Edicions UPC</li> <li>Murcia Vela, Aguado de Cea, Marí Bernat. Hormigón armado y pretensado I. Edicions UPC, Barcelona, 1993. Marí Bernat, Aguado de Cea, Agulló Fité, Martínez Abella, Cobo del Arco. Hormigón armado y pretensado. Ejercicios. Edicions UPC, Barcelona, 1993. García Meseguer, Morán Cabré, Arroyo Portero. Jiménez Montoya. Hormigón armado (15ª Edición). Editorial Gustavo Gili, Madrid, 2010 Calavera Ruiz. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (en masa, armado y pretensado) (2ª Edición). Ed. INTEMAC, Madrid, 2010. EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento, 2009. UNE-EN 1992. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. AENOR, 2010 (o versión vigente).</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

| Recomendacións   |
|--|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>   |
| Materiais de construción I/632G02009<br>Materiais de construción II/632G02010<br>Resistencia de materiais/632G02018<br>Estruturas I/632G02024<br>Estruturas II/632G02025 |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
| <b>Materias que continúan o temario</b>  |
| Formigón Estructural, Edificación e Prefabricación II/632G02030  |
| <b>Observacións</b>  |



(\*)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