



Guía Docente				
Datos Identificativos			2024/25	
Asignatura (*)	Formigón Estructural e Construción	Código	632G01023	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	Anual	Terceiro	Obrigatoria	9
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría CivilEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Martinez Abella, Fernando	Correo electrónico	fernando.martinez.abella@udc.es	
Profesorado	Cantero Chaparro, Blas Herrador Barrios, Manuel F. Martinez Abella, Fernando Martinez Lage, Isabel Naves García-Rendueles, Acacia	Correo electrónico	b.cantero@udc.es manuel.herrador@udc.es fernando.martinez.abella@udc.es isabel.martinez@udc.es acacia.naves@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A materia componse de dous bloques diferenciados. O primeiro inclúe todos os aspectos relacionados coas estruturas de formigón, para a súa concepción, proxecto, construción e mantemento, seguindo as normativas existentes e utilizando métodos de cálculo analíticos e numéricos. O segundo bloque comprende aspectos da construción de obras, tanto dos procedementos construtivos e da maquinaria de construción, como da seguridade e saúde na construción.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Capacidade para aplicar os coñecementos sobre o funcionamento resistente das estruturas de formigón para dimensionarlas seguindo as normativas existentes e utilizando métodos de cálculo analíticos e numéricos.	A15	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C19



Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas de formigón e capacidade para concibir, proxectar, construír e manter este tipo de estruturas.	A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C19
Capacidade para aplicar os coñecementos de materiais de construción en sistemas estruturais, relacionando as propiedades mecánicas daqueles coas requiridas pola estrutura.	A9 A10		
Selección e control dos procedementos construtivos e a maquinaria de construción adecuados para cada tipo de obra.	A11	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C19
Aplicación das técnicas de organización, medición e valoración de obras.	A11		
Análise da problemática da seguridade e saúde nas obras de construción.	A12		

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



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. DIMENSIONAMENTO 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><li>5.4. Dimensionamiento e comprobación de seccións rectangulares.</li></ol></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. Esforzo 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. Esforzo 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. Esforzo 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>
<b>BLOQUE B</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
1. ORGANIZACIÓN DE OBRAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización da empresa construtora.</li> <li>2. Organización dunha obra.</li> <li>3. Estudo dunha obra.</li> <li>4. Planificación dunha obra.</li> <li>5. Xestión de obras.</li> <li>6. Modificación e cumprimento do contrato de obras.</li> </ol>
2. PROCEDEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN E MAQUINARIA DE MOVEMENTO DE TERRAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambios de volumen.</li> <li>2. Ecuación do movemento.</li> <li>3. Ciclo de traballo e produción.</li> <li>4. Clasificación e tipos de máquinas de escavación.</li> <li>5. Equipos de escavación e empuxe: tractores.</li> <li>6. Equipos de escavación en posición fixa: escavadoras hidráulicas.</li> <li>7. Equipos de escavación e carga: cargadoras.</li> <li>8. Máquinas de escavación, carga e transporte: traíllas.</li> <li>9. Dragalinas.</li> <li>10. Equipos de transporte: camións e dúmperes.</li> <li>11. Estendido e nivelación: motoniveladoras.</li> <li>12. Movemento de terras en obras lineais. Diagramas de masas.</li> </ol>
3. SEGURIDADE E SAÚDE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siniestrabilidade na construción.</li> <li>2. Sinalización.</li> <li>3. Equipos de protección individual.</li> <li>4. Recomendacións prácticas de SS na construción.</li> <li>5. Investigación de accidentes.</li> </ol>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A9 A10 A11 A12 A15 A16	56	84	140
Solución de problemas	A9 A10 A11 A12 A15 A16 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B6 B8 B18 B19 B20 B7 C1 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C2 C19	22	33	55
Estudo de casos	A9 A10 A11 A12 A15 A16 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B6 B8 B18 B19 B20 B7 C1 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C2 C19	3	18	21



Proba obxectiva	A9 A10 A11 A12 A15 A16	6	0	6
Atención personalizada		3	0	3

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Consiste na presentación dun tema estruturado lxicamente coa finalidade de facilitar información organizada seguindo uns criterios adecuados cun obxectivo determinado. Esta metodoloxía céntrase fundamentalmente na exposición oral por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo.
Solución de problemas	Exporanse problemas vinculados coa formulación teórica exposta, xeralmente resolveranse en clase por parte do profesor coa participación dos estudantes.
Estudo de casos	Consiste no deseño e desenvolvemento dun traballo ou proxecto que pode entregarse durante ou ao final da docencia da materia. Este tipo de avaliación tamén pode implementarse en grupos cun número reducido de alumnos no que cada un deles fágase cargo dun proxecto ou en grupos cun maior número de alumnos que quede dividido en pequenos equipos, cada un dos cales se responsabilice dun proxecto.
Proba obxectiva	A proba obxectiva refírese a un tipo de avaliación que esperan un desenvolvemento máis ou menos amplo do contido que está a ser medido. Con esta proba se pretende avaliar o dominio cognoscitivo, por parte do alumno, fronte a un ou varios temas en particular. Xeralmente, con este tipo de probas téñense bos resultados á hora de avaliar capacidades de orde superior, xa que se espera que o alumno realice unha maior análise, reflexión e síntese do estudado co fin de dar unha resposta completa e coherente.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Sesión maxistral Estudo de casos	Na atención personalizada, darase resposta ás dúbidas que se poidan expor nas sesións maxistras e as clases de solución de problemas, e asistirase no desenvolvemento dos estudos de casos.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A9 A10 A11 A12 A15 A16	Consistirá nunha serie de preguntas e problemas, con carácter teórico e práctico, a responder nun tempo limitado. Nalgúns casos permitirase o emprego de documentación no exame (apuntamentos, normativas, exercicios resoltos...).	95
Estudo de casos	A9 A10 A11 A12 A15 A16 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B6 B8 B18 B19 B20 B7 C1 C3 C5 C10 C13 C14 C18 C2 C19	A solución proposta debe ser unha resposta tecnicamente válida ao caso estudado. Valorarase, ademais da solución en si, a claridade na exposición e a metodoloxía e fontes utilizadas.	5

Observacións avaliación
-------------------------



BLOQUE A (FORMIGÓN ESTRUCTURAL): Representa 2/3 da cualificación total.

BLOQUE B (CONSTRUCCIÓN): Representa 1/3 da cualificación total.

Para aprobar a materia é necesario aprobar os dous bloques por separado (obter cualificación de aprobado no bloque A e no bloque B independentemente).

Unha vez aprobado un dos dous bloques, non será necesario volver examinarse do mesmo. Aínda que, en cada curso, será necesario comunicarlle a Isabel Martínez Lage o aprobado de calquera dos dous bloques.

Os exames poderán conter unha parte que será considerada eliminatoria, que atenderá aos contidos esenciais de cada un dos bloques.

A entrega dos traballos que, no seu caso, desígnense como obrigatorios, será indispensable para aprobar a materia.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Murcia Vela, Aguado de Cea, Marí Bernat (1993). Hormigón armado y pretensado I. Edicions UPC, Barcelona
- Marí Bernat, Aguado de Cea, Agulló Fité, Martínez Abella, Cobo del Arco (1993). Hormigón armado y pretensado. Ejercicios.. Edicions UPC, Barcelona
- García Meseguer, Morán Cabré, Arroyo Portero. Jiménez Montoya (2010). Hormigón armado (15ª Edición).. Editorial Gustavo Gili, Madrid
- Calavera Ruiz (2010). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (en masa, armado y pretensado) (2ª Edición). Ed. INTEMAC, Madrid
- (2008). EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento
- (2013). UNE-EN 1992. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. AENOR, Madrid
- (2011). Recomendaciones relativas a Seguridad y salud para la ejecución de estructuras de hormigón. Monografía 17. . ACHE, Madrid
- Barber Lloret, P (2003). Maquinariade Obras Públicas II. Máquinas y equipos. Editorial Club Universitario.Alicante
- Bendicho Joven, J.P. (1983). Manual de planificación y programación paraobras públicas y construcción (2 tomos). Ed. Rueda; Madrid
- Castro Fresno, D. y Aja Setién,J.L (2005). Organización y control de obras. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander
- Díaz del Río, M. (2001). Manual de Maquinaria de Construcción. Ed: McGraw-Hill / Interamericana de España,S.A.U. Madrid
- Fuentes Bescos, G. (2002). Valoración de obras en ingeniería civil. Servicio de publicaciones de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (UPM).
- Martínez Montes, G. y PellicerAlmiñana, E. (2006). Organización y gestión de proyectos y obras. Ed. Mac Graw Hill. Madrid
- Martínez Pérez, A. (2002). Manual de campo para el coordinador de seguridad. Prevención de riesgos laborales en la construcción.. Madrid
- Ponce Ferrer, U. (1995). Organización en Obra. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia
- Ramírez de Arellano Agudo (2010). Presupuestación de obras. Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla
- Rojo López, J. (2010). Manual de movimiento de tierras a cielo abierto. Fueyo Editores. Madrid
- Tiktin, J. (1997). Procedimientos Generales de Construcción. Movimiento de Tierras. . E.T.S. Ingenieros deCaminos, Canales y Puertos. Madrid
- Comisión Permanente del Hormigón, Ministerio de Fomento (2021). Código Estructural (CE-21). <https://www.transportes.gob.es/ministerio/normativa-y-estudios-tecnicos/reglamentacion-vigente-sobre>

### Bibliografía complementaria



## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Resistencia de materiais/632G01015

Tenoloxía dos materiais/632G01011

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Análise de Estruturas/632G01019

### Materias que continúan o temario

Construción/632G01024

### 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