Guia docente					
Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Formigón Estrutural e Construción			Código	632G01023
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	Anual	Tercero		Obligatoria	9
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría CivilEnxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador/a	Martinez Abella, Fernando		Correo electrónico	fernando.martinez.abella@udc.es	
Profesorado	Herrador Barrios, Manuel F. Martinez Abella, Fernando Martínez Díaz, Margarita Martinez Lage, Isabel		Correo electrónico	manuel.herrador@udc.es fernando.martinez.abella@udc.es margarita.martinez@udc.es isabel.martinez@udc.es	
Web					
Descripción general	La asignatura se compone de dos bloques diferenciados. El primero incluye todos los aspectos relacionados con las estructuras de hormigón, para su concepción, proyecto, construcción y mantenimiento, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. El segundo bloque comprende aspectos de la construcción de obras, tanto de los procedimientos constructivos y de la maquinaria de construcción, como de la seguridad y salud en la construcción.				
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos Ninguna 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Se mantienen todas las metodologías pero serán telemáticas por Teams, Moodle y Streams. *Metodologías docentes que se modifican Ninguna 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado Por Teams, por correo electrónico y por Moodle 4. Modificaciones en la evaluación Ninguna *Observaciones de evaluación: Ninguna 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía Ninguna				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A9	Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
A10	Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales.
A11	Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
A12	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.
A15	Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de
A16	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B13	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
B16	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	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.
C2	Comprender la importancia de la innovación en la profesión.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C14	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
C19	Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	**Competencias del título**

Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras de hormigón para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C5 C10 C13 C14 C18 C19
Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales, relacionando las propiedades mecánicas de aquellos con las requeridas por la estructura.	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C10 C13 C14 C18 C19

Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C5 C10 C13 C14 C18 C19
Selección y control de los procedimientos constructivos y la maquinaria de construcción adecuados para cada tipo de obra.	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C5 C10 C13 C14 C18 C19

Aplicación de las técnicas de organización, medición y valoración de obras.	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C10 C13 C14 C18 C19
Análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.	A9 A10 A11 A12 A15 A16	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B16 B18 B19 B20	C1 C2 C3 C4 C10 C13 C14 C18 C19

Contenidos	
Tema	**Subtema**
BLOQUE A	HORMIGÓN ESTRUCTURAL
1. INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN ESTRUCTURAL	1. El hormigón armado: origen e ideas básicas. 2. Adherencia y anclaje 3. Fisuración 4. El hormigón pretensado: concepto y ejemplos. 5. Terminología de hormigón pretensado: armadura pretesa y postesa. 6. Reseña histórica. 7. Marco normativo: la Instrucción Española y los Eurocódigos.

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y ESTADOS LÍMITE	1. Introducción a la seguridad estructural 2. Conceptos básicos: requisitos, vida útil. 3. Causas de la inseguridad. 4. Estados Límite: definición y clasificación. 5. Planteamientos determinista y probabilista. 6. Distribuciones de solicitación y resistencia. 7. Influencia de la probabilidad de colapso y el control sobre los coeficientes de seguridad.
3. ACCIONES	1. Clasificación de acciones. 2. Ejemplos de acciones. 3. Valores característicos, representativos y de combinación. 4. Combinación de acciones. 5. La acción ambiental: durabilidad. 6. Estrategias de durabilidad.
4. MATERIALES	1. Valor característico de las propiedades mecánicas. 2. Aceros de alta resistencia: composición, diagrama característico y propiedades mecánicas. 3. Armaduras no metálicas. 4. Armaduras activas 4.1. Características mecánicas. Relajación y fatiga. 4.2. Nomenclatura y tipificación 4.3. Diagramas característico y de cálculo. 5. Armaduras pasivas 5.1. Características mecánicas. Relajación y fatiga. 5.2. Nomenclatura y tipificación 5.3. Diagramas característico y de cálculo. 5.4. Introducción a la adherencia 6. Hormigón 6.1. Resistencia a compresión: definiciones, tipificación, diagrama tensión-deformación. 6.2. Resistencia a tracción, módulo de deformación, coeficiente de Poisson, cansancio. 6.3. Diagramas de cálculo. 6.4. Dilatación, retracción y fluencia. 7. Coeficientes de seguridad sobre materiales.
5. TECNOLOGÍA DEL PRETENSADO	1. Pretensado con armadura pretesa 2. Pretensado con armadura postesa
6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PRETENSADO	1. Equilibrio del tendón. Cargas y esfuerzos de pretensado. 2. Pretensado en estructuras isostáticas e hiperestáticas. 3. Fuerza de pretensado 3.1. Valor inicial y limitaciones 3.2. Pérdidas instantáneas: rozamiento, penetración de cuña y acortamiento elástico. 3.3. Pérdidas diferidas. Tratamiento conjunto. 4. Cálculo de alargamientos y control del tesado.
7. DIMENSIONAMIENTO DEL PRETENSADO	1. Estado límite de descompresión y fisuración controlada. 2. Dimensionamiento de la fuerza de pretensado y excentricidad. 3. Diagramas de Magnel. 4. Núcleo límite, núcleo central y rendimiento. 5. Trazado de armaduras activas. 6. Método de compensación de cargas.

8. ANÁLISIS SECCIONAL	1. Comportamiento de piezas de hormigón armado frente a carga creciente: fase elástica, fisurada y de prerrotura. 2. Diagramas momento-curvatura. 3. Rotura dúctil y rotura frágil. 4. Análisis de la fase elástica. 5. Análisis de la fase fisurada. Rigidez fisurada. 6. Influencia del axil y la armadura comprimida.
9. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES NORMALES	1. Hipótesis básicas. Cálculo en rotura. 2. Dominios de deformación de una sección de hormigón armado en rotura. 3. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. 4. Diagramas de interacción. 5. Métodos de cálculo en flexión pura. 5.1. Método del diagrama rectangular. 5.2. Método del diagrama parábola-rectángulo. 5.3. Armadura simétrica. 5.4. Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares. 6. Métodos de cálculo en flexocompresión. 6.1. Excentricidades límite. 6.2. Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares. 6.3. Estado Límite Último de inestabilidad: tratamiento simplificado. 7. Secciones en T: ancho eficaz, dimensionamiento y comprobación. 8. Secciones pretensadas 8.1. Diagrama momento-curvatura en secciones pretensadas. 8.2. Desfase de la armadura activa. 8.3. Dominios de deformación de hormigón pretensado en rotura. 8.4. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. 8.5. Dimensionamiento y comprobación.
10. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES TANGENCIALES: ESFUERZO CORTANTE	1. Esfuerzo cortante: introducción. 2. Comportamiento de elementos lineales de hormigón armado sometidos a flexión-cortante. 3. Armadura de cortante. 4. Tensiones tangenciales en la sección fisurada. 5. Celosía de Ritter-Mörsch. Regla de cosido. Comparación con resultados experimentales. 6. Factores que influyen en la resistencia al esfuerzo cortante. 7. Esfuerzo cortante reducido. 8. Disposiciones normativas: compresión de las bielas y tracción en el alma. 9. Disposiciones de armadura transversal. Cuantías mínimas. 10. Interacción flexión-cortante. 11. Esfuerzo rasante.
11. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES TANGENCIALES: ESFUERZO TORSOR	1. Comportamiento a torsión pura de elementos de hormigón. 2. Cálculo en rotura: analogía de la celosía tridimensional. 3. Sección hueca eficaz. 4. Tracción transversal, tracción longitudinal y bielas de compresión. 5. Disposiciones normativas. 6. Disposición de armaduras y limitaciones. 7. Interacción entre todos los esfuerzos.

12. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE FISURACIÓN	1. Origen de la fisuración en el hormigón. 2. Tratamiento de la fisuración en el proyecto. 3. Estudio teórico de la fisuración. Comparación con la experiencia. 4. Tratamiento en la normativa.
BLOQUE B	CONSTRUCCIÓN
1. ORGANIZACIÓN DE OBRAS	1. Organización de la empresa constructora 2. Organización de una obra 3. Estudio de una obra 4. Planificación de una obra 5. Gestión de obras 6. Modificación y cumplimiento del contrato de obras
2. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	1. Cambios de volumen 2. Ecuación del movimiento 3. Ciclo de trabajo y producción 4. Clasificación y tipos de máquinas de excavación 5. Equipos de excavación y empuje: tractores 6. Equipos de excavación en posición fija: excavadoras hidráulicas 7. Equipos de excavación y carga: cargadoras 8. Máquinas de excavación, carga y transporte: traíllas 9. Dragalinas. 10. Equipos de transporte: camiones y dúmperes 11. Extendido y nivelación: motoniveladoras 12. Movimiento de tierras en obras lineales. Diagrama de masas
3. SEGURIDAD Y SALUD	1. Siniestrabilidad en la construcción 2. Señalización 3. Equipos de protección individual 4. Recomendaciones prácticas de SS en la construcción 5. Investigación de accidentes

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A10 A11 A12 A15 A16	56	84	140
Solución de problemas	A10 A11 A12 A15 A16	22	33	55
Estudio de casos	A10 A11 A12 A15 A16 C5	3	18	21
Prueba objetiva	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 C4 C10 C13 C14 C18 C2 C19	6	0	6
Atención personalizada		3	0	3
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
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.
Estudio 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.
Prueba objetiva	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 prtende 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	
Metodologías	**Descripción**
Estudio de casos Sesión magistral Solución de problemas	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.

Evaluación			
Metodologías	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**
Estudio de casos	A10 A11 A12 A15 A16 C5	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
Prueba objetiva	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 C4 C10 C13 C14 C18 C2 C19	Consistirá nunha serie de preguntas e problemas, con carácter teórico e prácitico, a responder nun tempo limitado. Nalgúns casos permitirase o emprego de documentación no exame (apuntamentos, normativas, exercicios resoltos...).	95

Observaciones evaluación

BLOQUE A (HORMIGÓN ESTRUCTURAL): Representa 2/3 de la calificación total.
BLOQUE B (CONSTRUCCIÓN): Representa 1/3 de la calificación total.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar los dos bloques por separado (obtener calificación de aprobado en el bloque A y en el bloque B independientemente).

Una vez aprobado uno de los dos bloques, no será necesario volver a examinarse del mismo. Si bien, en cada curso, será necesario comunicarle a Isabel Martínez Lage el aprobado de cualquiera de los dos bloques.

Los exámenes podrán contener una parte que será considerada eliminatoria, que atenderá a los contenidos esenciales de cada uno de los bloques.

La entrega de los trabajos que, en su caso, se designen como obligatorios, será indispensable para aprobar la asignatura.

Fuentes de información	
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
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Resistencia de materiales/632G01015 Tecnología de los Materiales/632G01011
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Análisis de Estruturas/632G01019
Asignaturas que continúan el temario
Construción/632G01024
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías