



| Guia docente          |                                                                 |                    |                                |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                 |                    |                                | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Materiales avanzados                                            |                    | Código                         | 632514022 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos |                    |                                |           |
| Descriptor            |                                                                 |                    |                                |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                         | Curso              | Tipo                           | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                 | Primero            | Optativa                       | 4.5       |
| Idioma                | Castellano                                                      |                    |                                |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                      |                    |                                |           |
| Prerrequisitos        |                                                                 |                    |                                |           |
| Departamento          | Enxeñaría Civil                                                 |                    |                                |           |
| Coordinador/a         | Gonzalez Fonteboa, Belen                                        | Correo electrónico | belen.gonzalez.fonteboa@udc.es |           |
| Profesorado           | Eiras Lopez, Javier                                             | Correo electrónico | javier.eiras@udc.es            |           |
|                       | Gonzalez Fonteboa, Belen                                        |                    | belen.gonzalez.fonteboa@udc.es |           |
|                       | Herrador Barrios, Manuel F.                                     |                    | manuel.herrador@udc.es         |           |
|                       | Seara Paz, Gumersinda                                           |                    | gumersinda.spaz@udc.es         |           |
| Web                   |                                                                 |                    |                                |           |
| Descripción general   |                                                                 |                    |                                |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A1                      | Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros                                                                                                                                                                   |
| A2                      | Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública                                                                                                                           |
| A3                      | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A8                      | Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería. Utilización de métodos y modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos y de inteligencia artificial en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A11                     | Capacidad para documentarse, obtener información y aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimientos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluyendo la caracterización microestructural. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos. Conocimiento teórico y práctico avanzados de las propiedades de los materiales de construcción más utilizados en ingeniería civil. Capacidad para la aplicación de nuevos materiales a problemas constructivos. |
| A13                     | Capacidad de visión espacial, dominio de los Sistemas de Representación y conocimiento de las técnicas y normativas actuales para la representación de objetos propios de la ingeniería civil. Conocimiento de las técnicas de trazado de obras lineales y de plataformas y capacidad para aplicar los conocimientos del Dibujo Técnico a la croquización y cubicación de piezas propias de las obras públicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A15                     | Capacidad para conocer, comprender y aplicar los métodos que las nuevas tecnologías de la información proporcionan para la resolución de problemas geométricos. Conocimiento y comprensión de los fundamentos teóricos empleados en las técnicas de Diseño Asistido, Visualización Avanzada y Animación por computador, así como su aplicación práctica en problemas de Ingeniería Civil mediante el uso de programas de CAD                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A17 | 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 y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados. Conocimiento de las diferentes tipologías de puentes metálicos, de hormigón y mixtos, su comportamiento estructural, los métodos de cálculo y los procedimientos constructivos empleados. |
| A21 | Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. Conocimiento de la tipología de elementos prefabricados, las características principales de su cálculo y su aplicación en los procesos de fabricación.                                                                                                                                                                                                                                    |
| A22 | Capacidad para preparar el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de edificios por medio del conocimiento de la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios de la edificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A23 | Conocimientos de Ingeniería de la Construcción para la aplicación de nuevos materiales de construcción, técnicas de cálculo y ejecución de distintos elementos. Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A24 | Conocimiento y valoración de los procedimientos de cálculo de las fábricas de obras históricas y aplicación de criterios adecuados para la intervención en el Patrimonio Histórico de la Obra Pública.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A31 | Capacidad para proyectar y dirigir la construcción y explotación de los edificios y demás obras de ingeniería civil incluidas en los centros de producción de energía de origen térmico, tanto convencional como nuclear.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B1  | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B2  | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B3  | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B4  | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B5  | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B7  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B8  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B9  | Trabajar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B18 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B19 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C1  | Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C5  | Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C8  | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C12 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y de las ideas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C13 | Claridad en la formulación de hipótesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C15 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C21 | 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 de materiales de construcción en sistemas estructurales.                                                                                                              | AM1<br>AM2<br>AM11                                         | BM3<br>BM5<br>BM8<br>BM9<br>BM18<br>BM19                      | CM2<br>CM8<br>CM12<br>CM13<br>CM15<br>CM21        |
| Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.                                                               | AM11                                                       | BM3<br>BM5<br>BM6<br>BM8<br>BM9<br>BM18<br>BM19               | CM2<br>CM5<br>CM8<br>CM12<br>CM13<br>CM15<br>CM21 |
| Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.                                                                                          | AM11<br>AM31                                               | BM1<br>BM3<br>BM5<br>BM8<br>BM9<br>BM18<br>BM19               | CM1<br>CM2<br>CM8<br>CM12<br>CM13<br>CM15<br>CM21 |
| Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. | AM3<br>AM8<br>AM13<br>AM15<br>AM17<br>AM22<br>AM24<br>AM31 | BM1<br>BM3<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM18<br>BM19 | CM1<br>CM8                                        |
| Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.                     | AM13<br>AM15<br>AM21<br>AM22<br>AM23<br>AM24<br>AM31       | BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM8<br>BM18<br>BM19               | CM2<br>CM3<br>CM8<br>CM12<br>CM13<br>CM15<br>CM21 |

| Contenidos               |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                     | Subtema                                                                                                                                                                  |
| 1. HORMIGONES ESPECIALES | 1. Hormigones de alta resistencia<br>2. Hormigones reforzados con fibras<br>3. Hormigones ligeros<br>4. Hormigones autocompactantes<br>5. Hormigones con árido reciclado |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. MATERIALES COMPUESTOS | 1. Materiales básicos y propiedades<br>2. Procesos de elaboración.<br>3. Análisis micromecánico de láminas de PRF<br>4. Análisis macromecánico de láminas de PRF.<br>5. Aplicación a reparación y refuerzo de estructuras.<br>6. Armaduras de PRF para hormigón.<br>7. Estructuras de PRF: introducción, seguridad, uniones. |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                                      |                                                                                                      |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                                                                                         | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A1 A2 A3 A8 A11 A13<br>A15 A17 A21 A22<br>A23 A24 A31 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C3 C5 C8 C12 C13 | 25                 | 25                                       | 50            |
| Análisis de fuentes documentales                                                                                                   | A11 A17 A21 A23 B1<br>B2 B3 B4 B6 B7 C1<br>C3 C5 C8 C12                                              | 3                  | 7.5                                      | 10.5          |
| Solución de problemas                                                                                                              | A8 A11 A15 A17 A21<br>A22 A23 B1 B2 B3 B4<br>B6 B7 C1 C3 C5 C8<br>C12 C13 C15                        | 4                  | 6                                        | 10            |
| Investigación (Proyecto de investigación)                                                                                          | A11 A17 A21 A23 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B19 B18 C1<br>C2 C3 C5 C8 C12<br>C13 C15            | 2                  | 30                                       | 32            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A11 A17 A21 A23 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B18 C1 C2 C3<br>C5 C8 C12 C13 C15<br>C21            | 2                  | 3                                        | 5             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                                                                                      | 5                  | 0                                        | 5             |
| (*) 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. |
| Análisis de fuentes documentales          | Análisis de la bibliografía disponible para materiales todavía no recogidos en las normativas de forma expresa.                                                                                                                                                                                                                        |
| 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.                                                                                                                                                          |
| Investigación (Proyecto de investigación) | Consiste en el diseño y desarrollo de trabajos o proyectos que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Los trabajos se realizarán en grupos, con un número reducido de alumnos por grupo.                                                                                                                 |



|                          |                                                                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio para la elaboración de los materiales estudiados y medida de sus propiedades mecánicas. |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Atención personalizada

| Metodologías                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Investigación (Proyecto de investigación) | Cada grupo de alumnos recibirá sesiones de atención personalizada para desarrollar en detalle los trabajos propuestos, incluyendo en su caso la asistencia al planteamiento de objetivos, el análisis de la bibliografía, la metodología de cálculo y la obtención de resultados y conclusiones. |

## Evaluación

| Metodologías                              | Competencias                                                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Calificación |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Investigación (Proyecto de investigación) | A11 A17 A21 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B19 B18 C1 C2 C3 C5 C8 C12 C13 C15 | Los alumnos deberán desarrollar, en grupos de 2 ó 3 personas, dos trabajos de extensión limitada, consistentes en pequeñas investigaciones, cálculos de estructuras, diseño de materiales o similares. Los temas de los trabajos serán propuestos por los propios alumnos o por el profesor, y deben estar relacionados respectivamente con los dos bloques de los que consiste la asignatura (uno sobre hormigones especiales, y otro sobre materiales compuestos). Los trabajos deberán exponerse oralmente en clase. | 100          |

## Observaciones evaluación

|                   |
|-------------------|
| Sin observaciones |
|-------------------|

## Fuentes de información

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | 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). Video Esfuerzo cortante en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-5). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. Video Flexión simple en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-3). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. Video Compresión centrada en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-4). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Edificación. Rehabilitación de estructuras/632514014

Estructuras III/632514003

### 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