



| Guía docente          |  |                    |   |           |
|-----------------------|--|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2017/18   |
| Asignatura (*)        | Técnicas Numéricas Avanzadas y Control Estadístico en Arquitectura   |                    | Código  | 630567117 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Rehabilitación Arquitectónica (Plan 2016)  |                    |   |           |
| Descriptorios         |  |                    |   |           |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo  | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre  | Primero            | Optativa  | 3         |
| Idioma                | Castellano   |                    |   |           |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |   |           |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |           |
| Departamento          | Construcción e Estructuras Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas, Ingeniería Civil, Matemáticas  |                    |   |           |
| Coordinador/a         | Perez Valcarcel, Juan Bautista   | Correo electrónico | juan.pvalcarcel@udc.es                          |           |
| Profesorado           | Otero Piñeiro, Maria Victoria<br>Perez Valcarcel, Juan Bautista  | Correo electrónico | victoria.otero@udc.es<br>juan.pvalcarcel@udc.es |           |
| Web                   |  |                    |   |           |
| Descripción general   | El objetivo de esta asignatura es describir instrumentos matemáticos avanzados de cara a abordar el cálculo de estructuras complejas en trabajos de rehabilitación, introduciendo de forma práctica los principios del método de elementos finitos y sus aplicaciones. Por otra parte, se introducen nociones necesarias sobre probabilidad para su aplicación en los métodos de fiabilidad estructural. |                    |   |           |

| Competencias del título |  |
|-------------------------|--|
| Código                  | Competencias del título  |
| A5                      | E05 - Aptitud o capacidad para la conservación de la obra pesada, mediante la inspección, el análisis, el control de calidad, la definición de las condiciones de mantenimiento, y la estimación de la seguridad de las estructuras de edificación, incluyendo sus posibles cimentaciones, pudiendo igualmente afrontar la redacción de proyectos de reparación y refuerzo, y la dirección de ejecución asociada |
| A6                      | E06 - Aptitud o capacidad para inspeccionar, analizar, controlar la calidad, definir las condiciones de mantenimiento, e intervenir en las instalaciones de edificación  |
| A7                      | E07 - Aptitud o capacidad para la conservación de la obra gruesa y acabada, cuestión que conlleva la inspección, el análisis, el control de calidad, la definición de las condiciones de mantenimiento, y la intervención en los sistemas constructivos de edificación, incluyendo los elementos de compartimentación interior, las carpinterías y las soluciones de envolvente                                  |
| B1                      | CB6 - 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  |
| B2                      | CB7 - 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  |
| B3                      | CB8 - 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   |
| B4                      | CB9 - 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   |
| B5                      | CB10 - 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  |
| C1                      | T01 - Capacidad de análisis y síntesis   |
| C2                      | T02 - Capacidad de organización y planificación  |
| C3                      | T03 - Comunicación oral y escrita  |
| C4                      | T04 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio  |
| C5                      | T05 - Capacidad para la gestión de la información  |
| C6                      | T06 - Resolución de problemas  |
| C7                      | T07 - Toma de decisiones   |



|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| C8  | T08 - Aprendizaje autónomo      |
| C9  | T09 - Creatividad               |
| C10 | T10 - Habilidad gráfica general |
| C11 | T11 - Visión espacial           |
| C12 | T12 - Comprensión numérica      |
| C13 | T13 - Intuición mecánica        |
| C14 | T14 - Sensibilidad estética     |
| C15 | T15 - Cultura histórica         |

| Resultados de aprendizaje  |  |                         |      |     |
|--|--|-------------------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaje  |  | Competencias del título |      |     |
| Conocer el método de Elementos Finitos y saber aplicarlo                     |  | AP5                     | BP1  | CP1 |
|  |  | AP6                     | BP2  | CP2 |
|  |  | AP7                     | BP3  | CP3 |
|  |  |                         | BP4  | CP4 |
|  |  |                         | BP5  | CP5 |
|  |  |                         |      | CP6 |
|  |  |                         |      | CP7 |
|  |  |                         | CP8  |     |
|  |  |                         | CP9  |     |
|  |  |                         | CP10 |     |
|  |  |                         | CP11 |     |
|  |  |                         | CP12 |     |
|  |  |                         | CP13 |     |
|  |  |                         | CP14 |     |
|  |  |                         | CP15 |     |
| Conocer métodos probabilísticos para el estudio de la fiabilidad estructural |  | AP5                     | BP1  | CP1 |
|  |  | AP6                     | BP2  | CP2 |
|  |  | AP7                     | BP3  | CP3 |
|  |  |                         | BP4  | CP4 |
|  |  |                         | BP5  | CP5 |
|  |  |                         |      | CP6 |
|  |  |                         |      | CP7 |
|  |  |                         | CP8  |     |
|  |  |                         | CP9  |     |
|  |  |                         | CP10 |     |
|  |  |                         | CP11 |     |
|  |  |                         | CP12 |     |
|  |  |                         | CP13 |     |
|  |  |                         | CP14 |     |
|  |  |                         | CP15 |     |

| Contenidos                     |  |
|--------------------------------|--|
| Tema                           | Subtema  |
| El Método de Elementos Finitos | Introducción al Método de Elementos Finitos<br>Formulaciones isoparamétricas |
| Modelos elásticos y lineales   | Modelos elásticos y lineales<br>Continuidad C0<br>Continuidad C1             |



|  |   |
|--|---|
| Modelos plásticos, modelos de fractura               | Modelos plásticos<br>Modelos de fractura  |
| Modelos anisótropos                                  | Modelos anisótropos   |
| Nociones sobre probabilidad e inferencia estadística | Conceptos fundamentales de probabilidad<br>Distribuciones de probabilidad<br>Inferencia estadística<br>Estimación por intervalos de confianza |
| Aplicaciones   | Aplicaciones al control de calidad en Arquitectura<br>Otras aplicaciones  |

| Planificación                    |  |                    |  |               |
|----------------------------------|--|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas           | Competencias   | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Análisis de fuentes documentales | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B5 C1 C2 C3 C5 C8   | 0                  | 4  | 4             |
| Aprendizaje colaborativo         | A5 A6 A7 B3 B4 C1<br>C2 C3 C5 C9   | 0                  | 4  | 4             |
| Esquema                          | A5 A6 A7 B5 C2 C3<br>C5 C7 C8 C9   | 0                  | 4  | 4             |
| Estudio de casos                 | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B5 C2 C3 C5 C7 C8<br>C9   | 0                  | 10                                       | 10            |
| Taller                           | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 | 5                  | 0  | 5             |
| Prácticas a través de TIC        | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B5 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12 C13                           | 0                  | 4  | 4             |
| Presentación oral                | A5 A6 A7 B2 B4 C1<br>C2 C3 C5 C6 C8 C9   | 15                 | 0  | 15            |
| Resumen                          | A5 A6 A7 B3 B4 C1<br>C2 C3 C5  | 0                  | 4  | 4             |
| Solución de problemas            | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C5 C6<br>C7 C8 C9 C10 C11<br>C12 C13                  | 0                  | 8  | 8             |
| Trabajos tutelados               | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 | 0                  | 10                                       | 10            |
| Prácticas de laboratorio         | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C2 C4 C5 C6<br>C7 C8 C9 C10 C11<br>C12 C13                  | 0                  | 2  | 2             |



|                        |  |   |   |   |
|------------------------|--|---|---|---|
| Prueba objetiva        | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 | 0 | 4 | 4 |
| Atención personalizada |  | 1 | 0 | 1 |

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías                     |  |
|----------------------------------|--|
| Metodologías                     | Descripción  |
| Análisis de fuentes documentales | Técnica metodológica que supone la utilización de documentos audiovisuales y/o bibliográficos (fragmentos de reportajes documentales o películas, noticias de actualidad, paneles gráficos, fotografías, biografías, artículos, textos legislativos, etc.) relevantes para la temática de la materia con actividades específicamente diseñadas para su análisis. Se puede utilizar como introducción general a un tema, como instrumento de aplicación del estudio de casos, para la explicación de procesos que no se pueden observar directamente, para la presentación de situaciones complejas o como síntesis de contenidos de carácter teórico o práctico. |
| Aprendizaje colaborativo         | Conjunto de procedimientos de enseñanza-aprendizaje guiados de forma presencial y/o apoyados con tecnologías de la información y de las comunicaciones, que se basan en la organización de la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y el de los otros miembros del grupo.   |
| Esquema                          | Un esquema es una representación gráfica y simplificada de la información que comporta unos determinados contenidos de aprendizaje.  |
| Estudio de casos                 | Metodología donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que suscita un problema que tiene que ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo.   |
| Taller                           | Modalidad formativa orientada a la aplicación de aprendizajes en la que se pueden combinar diversas metodologías/pruebas (exposiciones, simulaciones, debates, solución de problemas, prácticas guiadas, etc.) a través de la que el alumnado desarrolla tareas eminentemente prácticas sobre un tema específico, con el apoyo y la supervisión del profesorado.   |
| Prácticas a través de TIC        | Metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado.  |
| Presentación oral                | Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la exposición verbal a través de la que el alumnado y el profesorado interactúan de un modo ordenado, proponiendo cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo temas, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica.   |
| Resumen                          | Consiste en una síntesis de los principales contenidos trabajados. Es un recurso óptimo para facilitar la comprensión del texto y la concentración personal sobre el material objeto de estudio. Es también una ayuda importante para el repaso y la preparación de exámenes.  |
| Solución de problemas            | Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron y que puede tener más de una posible solución.  |
| Trabajos tutelados               | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela de un profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje de "cómo hacer las cosas?". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente del estudiantado y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.  |
| Prácticas de laboratorio         | Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.  |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Prueba objetiva | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo trazo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa o sumativa. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. También se puede construir con un único tipo de alguna de estas preguntas. |
|-----------------|--|

### Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción   |
|--------------------|---|
| Trabajos tutelados | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela de un profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje de "cómo hacer las cosas?". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente del estudiantado y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor. |

### Evaluación

| Metodologías       | Competencias   | Descripción  | Calificación |
|--------------------|--|--|--------------|
| Trabajos tutelados | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela de un profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje de "cómo hacer las cosas?". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente del estudiantado y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.  | 40           |
| Prueba objetiva    | A5 A6 A7 B1 B2 B3<br>B4 B5 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 C14<br>C15 | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo trazo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa o sumativa. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. También se puede construir con un único tipo de alguna de estas preguntas. | 60           |

### Observaciones evaluación

|  |
|--|
|  |
|--|

### Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oñate, E. (). Cálculo de Estructuras por el Método de Elementos Finitos. Barcelona. CIMNE</li> <li>- Valcárcel, J. (). Introducción al Método de los Elementos Finitos. A Coruña. Dpto. Tecnología de la Construcción</li> <li>- Olarrea, J.-Cordero, M. (). Estadística para ingenieros: definiciones, teoremas y resultados. Madrid. García-Maroto</li> <li>- Estéban, J. et al (). Inferencia estadística. Madrid. Garceta</li> <li>- Cao, R. (). Estadística básica aplicada. Santiago. Tórculo</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciarlet, P.G. (). Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. París. Masson</li> <li>- Chapra, S.-Canale, R. (). Métodos Numéricos para Ingenieros. Méjico. McGraw Hill</li> </ul>   |

### Recomendaciones

|  |
|--|
|  |
|--|



|   |
|---|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|   |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente    |
|   |
| Asignaturas que continúan el temario                    |
|   |
| 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