



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                 |        |                                                    |           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                 |        |                                                    | 2015/16   |
| Subject (*)              | Pontes II                                                       |        | Code                                               | 632514023 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos |        |                                                    |           |
| Descriptors              |                                                                 |        |                                                    |           |
| Cycle                    | Period                                                          | Year   | Type                                               | Credits   |
| Official Master's Degree | 1st four-month period                                           | First  | Optativa                                           | 4.5       |
| Language                 | Spanish                                                         |        |                                                    |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                    |        |                                                    |           |
| Prerequisites            |                                                                 |        |                                                    |           |
| Department               | Tecnoloxía da Construción                                       |        |                                                    |           |
| Coordinador              | Hernandez Ibañez, Santiago                                      | E-mail | santiago.hernandez@udc.es                          |           |
| Lecturers                | Baldomir García, Aitor<br>Hernandez Ibañez, Santiago            | E-mail | aitor.baldomir@udc.es<br>santiago.hernandez@udc.es |           |
| Web                      | moodle.udc.es/login/index.php                                   |        |                                                    |           |
| General description      |                                                                 |        |                                                    |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnía, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros                                                                                                                                                       |
| A2   | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública                                                                                                         |
| A3   | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A4   | Coñecemento da historia da Enxeñaría Civil e capacitación para analizar e valorar as obras públicas en particular e a construción en xeral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A5   | Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A6   | Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A8   | Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A9   | Capacidade para resolver numericamente os problemas matemáticos máis frecuentes na enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de ordenador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos no contexto da enxeñaría civil, a mecánica computacional e/ou a enxeñaría matemática, entre outros                                                                                                                                                                                  |
| A11  | Capacidade para documentarse, obter información e aplicar os coñecementos de materiais de construción en sistemas estruturais. Coñecementos da relación entre a estrutura dos materiais e as propiedades mecánicas que dela se derivan, incluíndo a caracterización microestrutural. Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar os métodos, procedementos e equipos que permiten a caracterización mecánica dos materiais, tanto experimentais como analíticos. Coñecementos teóricos e prácticos avanzados das propiedades dos materiais de construción máis utilizados en enxeñaría civil. Capacidade para a aplicación de novos materiais a problemas construtivos. |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A17 | Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñaría Civil. Capacidade para utilizar métodos tradicionais e numéricos de cálculo e deseño de todo tipo de estruturas de diferentes materiais, sometidas a esforzos diversos e en situacións de comportamentos mecánicos variados. Coñecemento das diferentes tipoloxías de pontes metálicas, de formigón e mixtas, o seu comportamento estrutural, os métodos de cálculo e os procedementos construtivos empregados |
| A18 | Coñecemento teórico e práctico para a análise non lineal e dinámico estrutural, con especial fincapé na análise sísmica, mediante a aplicación dos métodos e programas de deseño e cálculo dinámico de estruturas por ordenador, a partir do coñecemento e comprensión das cargas dinámicas máis habituais e a súa aplicación ás tipoloxías estruturais da Enxeñaría Civil.                                                                                                                                                                                                       |
| A19 | Capacidade para definir a formulación do problema de deseño óptimo de estruturas, mediante a aplicación dos métodos de optimización lineal e non lineal máis habituais en diversas tipoloxías estruturais, incluíndo conceptos de análise de sensibilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A20 | Coñecemento dos esquemas estruturais máis empregados en Enxeñaría Civil, e capacidade para analizar os antecedentes históricos e a súa evolución ao longo do tempo. Comprensión das interaccións entre as tipoloxías estruturais, os materiais de construción existentes en cada etapa histórica e os medios de cálculo utilizados.                                                                                                                                                                                                                                               |
| A52 | Coñecemento e comprensión dos diferentes estilos artísticos, en relación co contexto histórico, económico e social da súa época desenvolvendo a capacidade para apreciar e incluír condicionantes estéticos na obra civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B1  | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B2  | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B3  | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B4  | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B5  | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B7  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B8  | Traballar de xeito autónomo con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B9  | Traballar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B16 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B18 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B19 | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C1  | Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C2  | Comprender a importancia da innovación na profesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C5  | Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C9  | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C13 | Claridade na formulación de hipóteses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C15 | Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C21 | Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences |
|-------------------|-----------------------------|
|-------------------|-----------------------------|



|  |      |      |      |
|--|------|------|------|
|  | AC1  | BC1  | CC2  |
|  | AC2  | BC2  | CC5  |
|  | AC4  | BC3  | CC9  |
|  | AC5  | BC4  | CC13 |
|  | AC6  | BC5  | CC15 |
|  | AC8  | BC6  | CC21 |
|  | AC9  | BC7  |      |
|  | AC17 | BC8  |      |
|  | AC20 | BC9  |      |
|  | AC52 | BC16 |      |
|  |      | BC19 |      |
|  | AC1  | BC1  | CC1  |
|  | AC3  | BC2  | CC9  |
|  | AC8  | BC3  | CC13 |
|  | AC9  | BC4  |      |
|  | AC11 | BC5  |      |
|  | AC17 | BC6  |      |
|  | AC18 | BC7  |      |
|  | AC20 | BC18 |      |
|  | AC1  | BC1  | CC5  |
|  | AC8  | BC2  | CC9  |
|  | AC17 | BC3  | CC13 |
|  | AC18 | BC4  | CC15 |
|  | AC19 | BC5  | CC21 |
|  | AC20 | BC6  |      |
|  |      | BC7  |      |
|  |      | BC8  |      |
|  |      | BC18 |      |
|  |      | BC19 |      |

| Contents |           |
|----------|-----------|
| Topic    | Sub-topic |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |
|          |           |

| Planning              |                                                          |                      |                               |             |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies                                             | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Problem solving       | A8 A9 A17 A18 A19<br>B2 B3 B4 B5 B6 B8<br>B9 B18 C15 C21 | 25                   | 31.5                          | 56.5        |
| Objective test        | A1 A8 A9 A11 A17<br>A20 B4 B5 B6 B7 C13<br>C21           | 5                    | 0                             | 5           |



|                                                                                                                                 |                                                                      |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A11 A17 A20 B1 B7<br>B19 B16 C1 C2 C5<br>C9 C13 | 20 | 29 | 49 |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                      | 2  | 0  | 2  |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                      |    |    |    |

| Methodologies                  |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| Methodologies                  | Description               |
| Problem solving                |                           |
| Objective test                 | Examen teórico y práctico |
| Guest lecture / keynote speech |                           |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |
| Problem solving        |             |

| Assessment     |                                                |             |               |
|----------------|------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Methodologies  | Competencies                                   | Description | Qualification |
| Objective test | A1 A8 A9 A11 A17<br>A20 B4 B5 B6 B7 C13<br>C21 |             | 100           |

| Assessment comments |
|---------------------|
|                     |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ().</li> <li>- Hernandez, S (-). Puentes II - Documentación docente. ETSICCP (UDC). A Coruña</li> <li>- Manterola, J. (2006). Puentes I. Apuntes para su diseño, cálculo y construcción . Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</li> <li>- Manterola, J. (2006). Puentes II. Apuntes para su diseño, cálculo y construcción . Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</li> <li>- Rosignoli M. (2002). Bridge Launching. Thomas Telford.</li> <li>- Göhler B., Pearson B. (2000). Incrementally Launched Bridges. Design and Construction. Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Martínez Calzón J. (1978). Construcción Mixta Hormigón-Acero. Rueda</li> <li>- Xanthakos Petros P. (1994). Theory and Design of Bridges. John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ul> |
| Complementary          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Recommendations                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| Pontes I/632514008                                       |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
|                                                          |
| Subjects that continue the syllabus                      |
|                                                          |
| Other comments                                           |
|                                                          |



(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.