



| Teaching Guide           |                                                                                                                    |        |                          |           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                    |        |                          | 2015/16   |
| Subject (*)              | Optimización e Análise de Estruturas                                                                               |        | Code                     | 632508001 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Investigación en Enxeñaría Civil (2013)                                                  |        |                          |           |
| Descriptors              |                                                                                                                    |        |                          |           |
| Cycle                    | Period                                                                                                             | Year   | Type                     | Credits   |
| Official Master's Degree | Yearly                                                                                                             | First  | Optativa                 | 6         |
| Language                 | Spanish                                                                                                            |        |                          |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                                       |        |                          |           |
| Prerequisites            |                                                                                                                    |        |                          |           |
| Department               | Tecnoloxía da Construción                                                                                          |        |                          |           |
| Coordinador              | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel                                                                             | E-mail | jose.angel.jurado@udc.es |           |
| Lecturers                | Baldomir García, Aitor                                                                                             | E-mail | aitor.baldomir@udc.es    |           |
|                          | Fontan Perez, Arturo Norberto                                                                                      |        | arturo.fontan@udc.es     |           |
|                          | Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel                                                                             |        | jose.angel.jurado@udc.es |           |
|                          | Nieto Mouronte, Felix                                                                                              |        | felix.nieto@udc.es       |           |
|                          | Perezzan Pardo, Juan Carlos                                                                                        |        | j.perezzan@udc.es        |           |
| Web                      |                                                                                                                    |        |                          |           |
| General description      | Nesta materia profundizarase nos métodos de deseño óptimo e os estudos de aeroelasticidade en enxeñaría de pontes. |        |                          |           |

| Study programme competences |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Code                        | Study programme competences |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  | Study programme competences |
| Profundizar nos métodos máis actuais de deseño óptimo de estruturas aplicado a pontes lanzadas e profundizar nos estudos de aeroelasticidade en enxeñaría de pontes para coñecer a interacción entre o fluxo de vento e a estrutura.                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |                             |
| Capacidade para comprender sistematicamente os conceptos, fundamentos e coñecementos propios dos ámbitos da teoría e tecnoloxía de estruturas. Adquisición do dominio das habilidades e métodos de investigación específicos deste campo, con capacidade para elaborar traballos de investigación con orixinalidade e rigor científico. Capacidade de síntese e análise unida ao criterio científico necesario para avaliar calquera proposta de investigación nos ámbitos mencionados. |  |  |                             |
| Capacidade para elaborar documentos para a difusión dos resultados da investigación (artigos, informes, etc.), así como a súa protección (patentes e modelos de utilidade).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |                             |

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



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deseño óptimo de estruturas.</li> <li>2. Optimización de pontes lanzadas.</li> <li>3. Aerolasticidade en pontes.</li> <li>4. Optimización de pontes con condicións aeroelásticas.</li> <li>5. Optimización e análise probabilística de pontes de gran van.</li> </ol> | <p>Descríbanse as metodoloxías de deseño óptimo de estruturas e a súa aplicación a distintos problemas de enxeñaría de estruturas. Un campo importante de aplicación destas técnicas é a optimización de pontes lanzadas. Deste procedemento de construción de pontes mostrarase polo miúdo todo o proceso e informarase de como levar a cabo tanto a optimización do pico de lanzamento, que é un dispositivo importante no proceso de construción, como da propia sección transversal da ponte, cando está deseñada con formigón pretensado.</p> <p>Descríbanse os fenómenos aeroelásticos e as inestabilidades a que dan lugar tanto en fluxo laminar como en turbulento.</p> <p>Estudiarase a metodoloxía experimental para obter a resposta da ponte, que está baseada en ensaios de modelos a escala destas construcións en túneles de vento de capa límite. Tamén se revisarán os métodos totalmente computacionais, baseados en mecánica de fluídos computacional (CFD). Asimesmo describíranse os métodos híbridos, que contan cunha combinación das metodoloxías anteriores, porque comparten unha parte experimental con outra computacional.</p> <p>Finalmente mostrarase a aplicación das técnicas de análise de sensibilidade e de deseño óptimo de estruturas nos estudos aeroelásticos de pontes de gran van.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planning                                                                                                                        |              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  |              | 60                   | 60                            | 120         |
| Supervised projects                                                                                                             |              | 0                    | 20                            | 20          |
| Workbook                                                                                                                        |              | 0                    | 8                             | 8           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                            |
| Guest lecture / keynote speech | Os profesores impartirán leccións maxistras aos estudantes nas que se describirán os conceptos, métodos e resultados de investigación propios das disciplinas contidas na materia.                                                                     |
| Supervised projects            | Os profesores, poderán propoñer aos estudantes, no seu caso, a realización de traballos tutelados, individuais ou en grupo, para profundizar nalgún dos aspectos contidos no curso.                                                                    |
| Workbook                       | Os profesores poderán propoñer aos estudantes a lectura de capítulos de libros ou artigos de investigación que permitan aos estudantes familiarizarse co estado da arte, e os métodos de investigación nos campos de investigación obxecto da materia. |

| Personalized attention         |                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                         |
| Supervised projects            | Os estudantes poderán consultar cos profesores sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras, así como sobre as lecturas ou traballos propostos, no seu caso, durante o curso. |
| Guest lecture / keynote speech |                                                                                                                                                                                     |
| Workbook                       |                                                                                                                                                                                     |

| Assessment    |              |             |               |
|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |



|                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|--------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Supervised projects            |  | Valorarase a súa presentación formal, a orixinalidade e rigor do seu desenvolvemento, o nivel das conclusións obtidas e os fundamentos en que se basee o traballo (fontes bibliográficas, datos estadísticos, resultados de laboratorio, etc.). | 15 |
| Guest lecture / keynote speech |  | Os alumnos deben asistir ás clases maxistrais e prácticas programadas polos profesores, participando activamente nas mesmas.                                                                                                                    | 75 |
| Workbook                       |  | Os alumnos no seu caso deberán ler e realizar resúmenes críticos dos capítulos de libros ou artigos publicados en journals de investigación que foran propostos polos profesores.                                                               | 10 |

## Assessment comments

## Sources of information

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- VSL International LTD. (1977). The Incremental Launching Method in Prestressed Concrete Bridge Construction. VSL International LTD</li> <li>- Schmid, M. T. (2005). A Construção e o Lançamento de Pontes pelo Processo dos Segmentos Empurrados. Rudloff Industrial Ltda, 3ª Edição</li> <li>- Siegrist, C. (1980). Construcción de puentes de hormigón pretensado por empuje del tablero. Hormigón y Acero nº 135, pp. 83-108</li> <li>- Rosignoli, M. (2002). Bridge Launching. Thomas Telford</li> <li>- Manterola, J. (2006). Puentes. Apuntes para su diseño, cálculo y construcción. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</li> <li>- La Violette, M. et al. (2007). Bridge Construction Practices using Incremental Launching. Highway Subcommittee on Bridge and Structures, AASHTO</li> <li>- Lombart, J.A. &amp; Revoltós, J. (20003). Puentes Empujados con Tablero formado por Estructura Mixta Acero-Hormigón. Aplicación del sistema constructivo como solución en casos especiales. Revista de Obras Públicas, nº 3431, pp. 17-36</li> <li>- Iglesias, C. (1992). Algunas ideas sobre el predimensionamiento de puentes empujados: Empuje con torre provisional de atirantamiento y nariz metálica corta. Hormigón y Acero, nº 183, pp. 35-47</li> <li>- Iglesias, C. (1992). Algunas ideas sobre el predimensionamiento de puentes empujados: Empuje con nariz metálica. Hormigón y Acero, nº 182, pp. 111-128</li> <li>- Göhler, B. &amp; Pearson, B. (2000). Incrementally Launched Bridges. Design and Construction. Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Bouchon, E. et al. (1999). Guide des Ponts Poussés. Association française de génie civil. Presses de l'école nationale des ponts et chaussées</li> <li>- Barlow, Rae &amp; Pope (1999). Low-speed wind tunnel testing. John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>- Jurado, Hernández, Nieto &amp; Mosquera (2011). Bridge Aeroelasticity. Sensitivity Analysis and Optimal Design. WITPress</li> <li>- Holmes (2007). Wind loading of structures. Taylor &amp; Francis Group</li> <li>- Hernández &amp; Fontán (2002). Practical Applications of Design Optimization. WITPress</li> <li>- Göhler &amp; Pearson (2000). Incrementally Launched Bridges. Design and construction. Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Anderson et al (2008). Introduction to computational fluid dynamics. Von Karman Institute for Fluid Dynamics</li> <li>- Hernández (1990). Métodos de diseño óptimo de estructuras. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</li> <li>- Simiu &amp; Scanlan (1996). Wind effects on structures. John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>- Arora (2003). Introduction to Optimum Design. McGraw Hill</li> <li>- Davidson (2004). Turbulence, an introduction for scientists and engineers. Oxford University Press</li> </ul> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                          |  |
|----------------------------------------------------------|--|
| Complementary                                            |  |
|                                                          |  |
| Recommendations                                          |  |
| Subjects that it is recommended to have taken before     |  |
|                                                          |  |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |  |
|                                                          |  |
| Subjects that continue the syllabus                      |  |
| Traballo de Iniciación á Investigación/632508022         |  |
| 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.