



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                | 2016/17   |
| Subject (*)              | Sistemas de representación do territorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Code                                           | 632514047 |
| 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               | Métodos Matemáticos e de Representación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |           |
| Coordinador              | Hernandez Ibañez, Luis Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E-mail | luis.hernandez@udc.es                          |           |
| Lecturers                | Hernandez Ibañez, Luis Antonio<br>Varela Garcia, Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E-mail | luis.hernandez@udc.es<br>alberto.varela@udc.es |           |
| Web                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |           |
| General description      | <p>A formulación da materia baséase en adquirir e desenvolver as capacidades de utilización da información xeográfica para representar e analizar o territorio, así como os fenómenos que nel se producen, tanto naturais como xerados polo home mediante o uso de métodos de análises geoespacial. Introducirase tamén ao alumno en técnicas de visualización avanzada do terreo, a paisaxe e a obra de Enxeñaría Civil integrada nel.</p> <p>Os coñecementos teóricos serán transmitidos mediante o desenvolvemento de clases participativas complementadas con espazos virtuais de información, empregando numeroso material audiovisual. A maior parte das clases terán un carácter eminentemente práctico, polo que se fomentará o traballo diario mediante a realización de exercicios, que nalgúns casos deberanse entregar como parte da avaliación.</p> |        |                                                |           |

## 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, xeotecnia, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros |
| A5   | Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no 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                                                                                                                                                                            |
| A13  | Capacidade de visión espacial, dominio dos Sistemas de Representación e coñecemento das técnicas e normativas actuais para a representación de obxectos propios da enxeñaría civil. Coñecemento das técnicas de trazado de obras lineais e de plataformas e capacidade para aplicar os coñecementos do Debuxo Técnico á croquización e cubicación de pezas propias das obras públicas                                                                                                                                    |
| A14  | Coñecemento das técnicas topográficas, fotogramétricas, cartográficas e xeodésicas para a representación de elementos, actuacións e fenómenos observables sobre o territorio, e capacidade para obter medicións, formar planos, elaborar mapas e facer análises xeoespaciais, así como levar ao terreo xeometría definidas, establecer trazados e controlar movementos de estruturas ou obras de terra                                                                                                                   |
| A15  | Capacidade para coñecer, comprender e aplicar os métodos que as novas tecnoloxías da información proporcionan para a resolución de problemas xeométricos. Coñecemento e comprensión dos fundamentos teóricos empregados nas técnicas de Deseño Asistido, Visualización Avanzada e Animación por computador, así como a súa aplicación práctica en problemas de Enxeñaría Civil mediante o uso de programas de CAD.                                                                                                       |
| A35  | Coñecemento e comprensión do funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais co fin de inventariar o medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para o seu emprego en estudos e avaliacións de Impacto Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A48  | Capacidade para deseñar e proxectar unha obra de enxeñaría desde a comprensión do lugar e a análise da paisaxe que a caracteriza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B11 | Comunicarse de xeito efectivo nun ambiente de traballo                                                                                                                                                                                                                                      |
| B12 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma                                                                                                                                                                                     |
| B13 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida                                                                                                              |
| B18 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                                                                |
| B19 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C7  | Apreciación da diversidade                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C8  | Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares                                                                                                                                                                                                                                 |
| C11 | Habilidade para a xestión de información                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C12 | Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas                                                                                                                                                                                                                   |
| C14 | Capacidade de abstracción                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C15 | Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado                                                                                                                                                                                                                                    |
| C16 | Capacidade de autoaprendizaxe mediante a inquietude por buscar e adquirir novos coñecementos, potenciando o uso das novas tecnoloxías da información                                                                                                                                        |
| C19 | Capacidade para aumentar a calidade no deseño gráfico das presentacións de traballos                                                                                                                                                                                                        |
| C20 | Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica                                                                                                                                                                         |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Study programme competences |      |      |
| Tras cursar a materia, o alumno coñecerá os distintos métodos de representación da morfoloxía do territorio e o seu uso para a obtención, a inclusión e a análise da información geoespacial asociada.<br><br>O alumno aprende as técnicas de visualización por computador necesarias para representar visualmente a paisaxe a integrar no mesmo as actuacións propias da Enxeñaría Civil. Ademais o alumno adquire capacidades para realizar análises geomorfométrico do terreo e analizar os elementos xeográficos nel representados. | AC1                         | BC1  | CC7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC5                         | BC3  | CC8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC8                         | BC4  | CC11 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC13                        | BC5  | CC12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC14                        | BC6  | CC14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC15                        | BC7  | CC15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC35                        | BC8  | CC16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AC48                        | BC9  | CC19 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | BC11 | CC20 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | BC12 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | BC13 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | BC18 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | BC19                        |      |      |

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



|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Modelos dixitais e visualización do territorio                  | 1.1 Modelos Dixitais do territorio (MDT, MDE, MDS)<br>1.2 Visualización dixital do territorio                                                                                                                         |
| 2.- Adquisición de datos de altura                                  | 2.1 Métodos directos: Medición in situ. Telemetría, LIDAR<br>2.2 Métodos indirectos: Estereopares. Fotogrametría. Interferometría<br>2.3 Preproceso de datos: Ortorrectificación. Georreferencia                      |
| 3.- Geomorfometría                                                  | 3.1 Conceptos básicos de SIG<br>3.2 Análise do terreo mediante SIG<br>3.3 Cálculos de pendentes, orientación, concas visuais e hidrológicas, etc.                                                                     |
| 4.- Cartografía colaborativa                                        | 4.1 Representación do territorio de forma participativa<br>4.2 OpenStreetMap                                                                                                                                          |
| 5.- Análise SIG avanzado                                            | 5.1 Análise geoespaciales ráster<br>5.2 Accesibilidade Territorial con SIG                                                                                                                                            |
| 6.- Integración de modelos dixitais de enxeñaría civil e territorio | 8.1 Modelado de terreo en sistemas CAD<br>8.2 Integración de modelos constructivos no terreo<br>8.3 Integración de obras lineais en modelos do territorio                                                             |
| 7.- Visualización avanzada de modelos dixitais no territorio        | 7.1 Asignación de materiais do terreo, ceo e auga.<br>7.2 Integración de elementos accesorios<br>7.3 Integración de vehículos<br>7.4 Vexetación<br>7.5 Edificacións<br>7.5 Cámaras. Obtención de imaxes e animacións. |

| Planning                                                                                                                        |                                                                                                  |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                                     | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice                                                                                                             | A8 A13 A14 A15 A35<br>A48 B1 B3 B4 B6 B7<br>B8 B12 B13 C11 C12<br>C14 C16 C20                    | 14.75                | 14.75                         | 29.5        |
| Supervised projects                                                                                                             | A1 A5 A8 A13 A14<br>A15 A35 A48 B1 B3<br>B4 B5 B6 B7 B8 B12<br>B19 B13 C7 C11 C12<br>C15 C19 C20 | 16                   | 32                            | 48          |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A5 A13 A14 A15<br>A35 B19 C8                                                                  | 8                    | 8                             | 16          |
| Collaborative learning                                                                                                          | A8 A14 A15 B9 B11<br>B18 C11 C12 C14                                                             | 5                    | 10                            | 15          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                                  | 4                    | 0                             | 4           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                                  |                      |                               |             |

| Methodologies                  |                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                   |
| Laboratory practice            | Realización de problemas e exercicios prácticos sobre cada un dos temas explicados no laboratorio informático |
| Supervised projects            | Realización de traballos curtos individuais para pór en práctica o aprendido en casos reais.                  |
| Guest lecture / keynote speech | Asistencia ás clases teóricas impartidas polos profesores                                                     |
| Collaborative learning         | Desenvolvemento de prácticas específicas de traballo en grupo.                                                |

|                        |
|------------------------|
| Personalized attention |
|------------------------|



| Methodologies                              | Description                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratory practice<br>Supervised projects | Atención personalizada do profesor das dúbidas que poidan xurdirle ao alumno na prácticas de laboratorio e titorías nos traballos tutelados |

| Assessment                        |                                                                                                  |                                                                                                               |               |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                     | Competencies                                                                                     | Description                                                                                                   | Qualification |
| Guest lecture /<br>keynote speech | A1 A5 A13 A14 A15<br>A35 B19 C8                                                                  | Asistencia ás clases teóricas impartidas polos profesores                                                     | 20            |
| Laboratory practice               | A8 A13 A14 A15 A35<br>A48 B1 B3 B4 B6 B7<br>B8 B12 B13 C11 C12<br>C14 C16 C20                    | Realización de problemas e exercicios prácticos sobre cada un dos temas explicados no laboratorio informático | 20            |
| Supervised projects               | A1 A5 A8 A13 A14<br>A15 A35 A48 B1 B3<br>B4 B5 B6 B7 B8 B12<br>B19 B13 C7 C11 C12<br>C15 C19 C20 | Realización de traballos curtos individuais para pór en práctica o aprendido en casos reais.                  | 40            |
| Collaborative learning            | A8 A14 A15 B9 B11<br>B18 C11 C12 C14                                                             | Desenvolvemento de prácticas específicas de traballo en grupo.                                                | 20            |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>O sistema de avaliación basearase nunha avaliación continua mediante o seguimento dos traballos, prácticas e intervencións dos alumnos nas clases, e a asistencia será tamén avaliable. Cada práctica proposta para entregar terá unha puntuación concreta e avaliarase individualmente, de forma que cada alumno irá sumando as notas de cada exercicio entregado en tempo e forma.</p> <p>Se se asistiu a clase, e a nota de todas as valoracións das prácticas é superior ou igual á nota mínima esixida, a materia considerárase aprobada. En caso contrario o alumno poderá volver presentar os exercicios puntuables na seguinte convocatoria.</p> <p>En casos excepcionais, poderá exporse unha proba de avaliación de coñecementos final.</p> |

| Sources of information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Basic</b></p> <p>- Bibliografía específica de representación do territorio presente na rede de bibliotecas da UDC- Publicacións, Software e Aplicacións do Grupo de Visualización Avanzada e Cartografía (<a href="http://cartolab.udc.es">http://cartolab.udc.es</a>   <a href="http://videalab.udc.es/">http://videalab.udc.es/</a>)- Revistas científicas da rede de bibliotecas universitarias de Galicia no ámbito da representación do territorio.- Recursos en Internet do ámbito de estudo.</p> |
| <p><b>Complementary</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Recommendations                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before                                                                                                                                                                                      |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                                                                                  |
| Deseño asistido e visualización/632514029                                                                                                                                                                                                 |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                                                                                       |
| Other comments                                                                                                                                                                                                                            |
| Aínda que non é indispensable, considérase interesante cursar algunha materia ou ter coñecementos básicos en Sistemas de Información Xeográfica, por exemplo a materia optativa Cartografía e SIG do Grao de Enxeñaría de Obras Públicas. |

(\*)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.