



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                                                                                                                               |        |                         |           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                                                                                               |        |                         | 2023/24   |
| Subject (*)              | Computer Aided Design and Visualization                                                                                                                                                       |        | Code                    | 632514029 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Enxeñaría de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                               |        |                         |           |
| Descriptors              |                                                                                                                                                                                               |        |                         |           |
| Cycle                    | Period                                                                                                                                                                                        | Year   | Type                    | Credits   |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period                                                                                                                                                                         | First  | Optional                | 4.5       |
| Language                 | English                                                                                                                                                                                       |        |                         |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                                                                                                                  |        |                         |           |
| Prerequisites            |                                                                                                                                                                                               |        |                         |           |
| Department               | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                               |        |                         |           |
| Coordinador              | Hernandez Ibañez, Luis Antonio                                                                                                                                                                | E-mail | luis.hernandez@udc.es   |           |
| Lecturers                | Barneche Naya, Viviana                                                                                                                                                                        | E-mail | viviana.barneche@udc.es |           |
|                          | Hernandez Ibañez, Luis Antonio                                                                                                                                                                |        | luis.hernandez@udc.es   |           |
| Web                      |                                                                                                                                                                                               |        |                         |           |
| General description      | Learning of computer visualization techniques applied to Civil Engineering. Realistic and interactive visualization. Use of CAD software for three-dimensional representation of civil works. |        |                         |           |

## 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                                                                                                                                                       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A10  | Aplicación das características da aleatoriedade da maioría dos fenómenos físicos, sociais e económicos, para actuar da forma correcta na toma de decisións ante a presenza de incerteza en problemas complexos, e para efectuar análises e crítica racional de actuacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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. |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                             |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A16 | Coñecementos de Xeoloxía e Xeotecnia e a súa aplicación na análise de problemas relacionados co proxecto, construción, mantemento e explotación de todo tipo de estruturas e obras relacionadas coa Enxeñaría Civil. Aplicación dos coñecementos fundamentais da Mecánica de Solos e das Rochas para o desenvolvemento do estudo, proxecto, construción e explotación de cimentacións, desmontes, terrapléns, túneles e demais construcións realizadas sobre ou a través do terreo, calquera que sexa a natureza e o estado deste, e calquera que sexa a finalidade da obra de que se trate.                                               |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A23 | Coñecementos de Enxeñaría da Construción para a aplicación de novos materiais de construción, técnicas de cálculo e execución de distintos elementos. Coñecementos sobre a patoloxía e reparación de elementos estruturais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A26 | Capacidade para aplicar os coñecementos hidrolóxicos e os fundamentos de Mecánica de Fluídos nos métodos de cálculo sobre Hidroloxía, tanto de superficie como subterránea. Capacidade para realizar a avaliación dos recursos hidráulicos e aplicar as principais ferramentas para a planificación hidrolóxica e para a regulación e laminación das achegas hídricas. Capacidade para analizar a hidráulica fluvial e aplicar os coñecementos adquiridos na restauración de canais e demais actuacións sobre ríos e as súas contornas.                                                                                                    |
| A27 | Capacidade para planificar, proxectar, dimensionar, dirixir a construción e explotación de conducións hidráulicas, presas, aproveitamentos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviais e outras obras hidráulicas e hidrolóxicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A28 | Coñecemento das leis xerais do electromagnetismo como base fundamental para a comprensión de calquera tipo de máquina eléctrica, así como das instalacións eléctricas. Coñecemento dos conceptos básicos da teoría de circuitos eléctricos e comprensión dos distintos tipos de circuitos en corrente continua, corrente alterna monofásica e trifásica, que permiten analizar calquera tipo de rede eléctrica. Coñecemento do funcionamento do circuito magnético para comprender a unión entre a teoría de circuitos eléctricos e as máquinas eléctricas, así como dos principios xerais das máquinas eléctricas: estáticas e dinámicas. |
| A29 | Coñecementos fundamentais sobre o sistema eléctrico de potencia: xeración de enerxía, rede de transporte, reparto e distribución, así como sobre tipos de liñas e condutores. Coñecemento da normativa sobre baixa e alta tensión. Coñecemento fundamental da xeración de enerxía eléctrica en España e do mercado eléctrico español.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A30 | Coñecemento xeral e equilibrado sobre a Enerxía Nuclear con especial énfase nas facetas nas que se require a participación de enxeñeiros de camiños. Coñecementos básicos sobre o funcionamento de reactores e centrais nucleares, así como sobre os aspectos relacionados co proxecto, construción, funcionamento, desmantelamento e clausura de instalacións nucleares e radiactivas, ademais do ciclo do combustible e seguridade nuclear e a xestión dos residuos radiactivos.                                                                                                                                                         |
| A31 | Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación dos edificios e demais obras de enxeñaría civil incluídas nos centros de produción de enerxía de orixe térmica, tanto convencional como nuclear.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A32 | Capacidade para proxectar e dirixir a construción e explotación de centrais de produción de enerxía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de ondas), xeotérmicas, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A33 | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados cos residuos sólidos urbanos, a contaminación atmosférica, sonora e da auga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A34 | Capacidade para deseñar e xestionar o abastecemento e saneamento dunha poboación, incluíndo deseño e proxecto de solucións de saneamento, drenaxe e xestión avanzada de augas residuais na cidade. Coñecemento sobre procesos avanzados de depuración para a eliminación de nutrientes e de estratexias de xestión de augas tempo de choiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A37 | Coñecemento especializado nas áreas de planificación, estudo, proxecto, construción, explotación e dirección de portos e obras marítimas. Capacidade para analizar o porto e relacionalo coa súa contorna, as cidades e as vías de comunicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A38 | Coñecemento especializado nas áreas do transporte, planificación, dirección e explotación de portos incluíndo os seus usuarios, mercancías, operacións e a súa estrutura administrativa e económica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A39 | Coñecemento da problemática de deseño, cálculo, proxecto e construción dos distintos elementos dunha estrada: trazado, sección transversal, explanacións, firmes, interseccións, enlaces, análise da súa capacidade. Coñecemento da problemática de deseño e construción dos distintos elementos dun aeroporto.                                                                                                                                                                                                      |
| A41 | Coñecemento dos métodos de conservación e explotación de estradas e aeroportos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A42 | Coñecemento dos trazos esenciais da Enxeñería do Transporte como son as funcións e os modos de transporte, o transporte urbano, a xestión dos servizos públicos de transporte, a demanda, os custos, a loxística e o financiamento das infraestruturas e servizos de transporte. Coñecemento dos aspectos esenciais da Planificación do Transporte, a política de transportes española e europea, os modelos de transporte e a avaliación e selección de proxectos.                                                  |
| A43 | Capacidade para planificar, estudar, calcular, proxectar, construír, manter, renovar e explotar liñas de ferrocarril, con coñecementos suficientes para aplicar e valorar criticamente a normativa técnica, incluíndo os aspectos específicos relativos ás terminais ferroviarias de viaxeiros e mercancías, caracterizando os elementos constitutivos principais das instalacións de electrificación, sinalización, seguridade, comunicacións e identificando e diferenciando as características do material móbil. |
| A44 | Coñecemento da loxística empresarial e industrial, así como o dominio das ferramentas de xestión do almacenaxe, e a relación entre loxística, transporte e os operadores loxísticos. Capacidade para deseñar e xestionar terminais de transporte.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A45 | Capacidade para entender e analizar a influencia das infraestruturas de transporte nos procesos territoriais. Capacidade para elaborar, dirixir e participar na redacción dos instrumentos de ordenación territorial, de planificación urbanística e de planificación estratéxica territorial.                                                                                                                                                                                                                       |
| A46 | Capacidade para analizar e diagnosticar os condicionantes sociais, culturais, ambientais e económicos dun territorio, así como para realizar proxectos de ordenación territorial desde a perspectiva dun desenvolvemento sostible.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A47 | Capacidade para o deseño e urbanización do espazo público urbano, tanto na elección e proposta das dimensións e os elementos do mesmo, como no proxecto dos servizos urbanos relacionados co proceso urbanizador, tales como distribución de auga, saneamento, enerxía, iluminación, comunicacións, xestión de residuos, etc.                                                                                                                                                                                        |
| A48 | Capacidade para deseñar e proxectar unha obra de enxeñería 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B12 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B16 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B19 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| C2  | Comprender a importancia da innovación na profesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C4  | Entender e aplicar o marco legal da disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| C8  | Facilidade para a integración en equipos multidisciplinares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C9  | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C10 | Capacidade para dirixir e xestionar equipos de persoas e grupos de empresas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C12 | Capacidade de análise, síntese e estruturación da información e das ideas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C13 | Claridade na formulación de hipóteses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 |
| C17 | Capacidade para enfrontarse a novas situacións                                                                                                       |
| C18 | Habilidades comunicativas e claridade na exposición oral e escrita                                                                                   |
| C20 | Capacidade para aplicar coñecementos básicos na aprendizaxe de coñecementos tecnolóxicos e na súa posta en práctica                                  |
| C21 | Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados                                        |

| Learning outcomes                                                                                                                                                     |  |                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-----------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                     |  | Study programme competences |           |
| Upon completion of the course, the student will be able to use CAD modelling and advanced visualization technologies and apply them to his/her professional activity. |  | AC1                         | BC1 CC2   |
|                                                                                                                                                                       |  | AC5                         | BC3 CC4   |
|                                                                                                                                                                       |  | AC8                         | BC4 CC8   |
|                                                                                                                                                                       |  | AC10                        | BC5 CC9   |
|                                                                                                                                                                       |  | AC11                        | BC6 CC10  |
|                                                                                                                                                                       |  | AC13                        | BC7 CC12  |
|                                                                                                                                                                       |  | AC14                        | BC8 CC13  |
|                                                                                                                                                                       |  | AC15                        | BC9 CC14  |
|                                                                                                                                                                       |  | AC16                        | BC12 CC15 |
|                                                                                                                                                                       |  | AC17                        | BC16 CC16 |
|                                                                                                                                                                       |  | AC18                        | BC19 CC17 |
|                                                                                                                                                                       |  | AC19                        | CC18      |
|                                                                                                                                                                       |  | AC20                        | CC20      |
|                                                                                                                                                                       |  | AC23                        | CC21      |
|                                                                                                                                                                       |  | AC26                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC27                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC28                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC29                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC30                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC31                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC32                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC33                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC34                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC37                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC38                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC39                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC41                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC42                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC43                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC44                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC45                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC46                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC47                        |           |
|                                                                                                                                                                       |  | AC48                        |           |

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



|                                            |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- 3D Modelling systems                   | 1.1 Surface modelling<br>1.2 Solid modelling<br>1.3 Topographical modelling<br>1.4 Other modelling systems                                                                             |
| 2.- Realistic visualization                | 2.1 Light-Object interaction<br>2.2 Materials<br>2.3 Light sources. Scene<br>2.4 Local illumination models<br>2.5 Global illumination<br>2.6 Rendering<br>2.7 Animation and real-time. |
| 3.- Visualization in construction workshop | 3.- Application of theoretical principles using AutoCAD and application to real practical examples.                                                                                    |

| Planning                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                                                                                                                                                                                           | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A5 A8 A10 A11<br>A13 A14 A16 A17<br>A18 A19 A20 A23<br>A26 A27 A28 A29<br>A30 A31 A32 A33<br>A34 A37 A38 A41<br>A42 A43 A44 A45<br>A46 A47 A48 A39 B3<br>B4 B6 B7 B8 B9 B12<br>B19 B16 C2 C4 C8<br>C9 C10 C12 C13 C14<br>C15 C16 C17 C18<br>C20 C21 | 8.5                  | 8.5                           | 17          |
| Problem solving                                                                                                                 | A15 B1                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                    | 16                            | 24          |
| Laboratory practice                                                                                                             | A1 A13 B5 B13 C3                                                                                                                                                                                                                                       | 9                    | 9                             | 18          |
| Supervised projects                                                                                                             | A1 A13 A15 B1 B3 B5<br>B11 B12 B13 C3 C19                                                                                                                                                                                                              | 4                    | 47.5                          | 51.5        |
| 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 | Lecture on theoretical fundamentals.                                                                                                                                                            |
| Problem solving                | Description of methodologies of problem-solving related to modelling and realistic visualization of construction projects. The teacher solves some problems similar to those faced by students. |
| Laboratory practice            | Problem-solving of practical cases in the computer laboratory, assisted by the teacher.                                                                                                         |
| Supervised projects            | Personal assignment. Development of a computer visualization project related to a construction example of the civil engineering field.                                                          |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                                            |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supervised projects<br>Laboratory practice | Personalized attention to help the student solving his/her doubts both in the laboratory practice and in the personal project. |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                         |               |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                     | Competencies                                                                                                                                                                                                                                           | Description                                                                             | Qualification |
| Supervised projects               | A1 A13 A15 B1 B3 B5<br>B11 B12 B13 C3 C19                                                                                                                                                                                                              | Traballo persoal de visualización dun obxecto de construción, existente ou en proxecto. | 80            |
| Guest lecture /<br>keynote speech | A1 A5 A8 A10 A11<br>A13 A14 A16 A17<br>A18 A19 A20 A23<br>A26 A27 A28 A29<br>A30 A31 A32 A33<br>A34 A37 A38 A41<br>A42 A43 A44 A45<br>A46 A47 A48 A39 B3<br>B4 B6 B7 B8 B9 B12<br>B19 B16 C2 C4 C8<br>C9 C10 C12 C13 C14<br>C15 C16 C17 C18<br>C20 C21 | Asistencia a clase                                                                      | 20            |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Assessment will take into account the assistance to classes and the making of a personal project in the first or second opportunity.<br>The assessment criteria are the same for both opportunities and for students with either full, part-time dedication or academic waiver. |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic                  | - Bibliografía específica de visualización avanzada presente na rede de bibliotecas da UDC- Publicacións, Software e Sistemas Gráficos Avanzados do Grupo de Visualización en Enxeñaría e Urbanismo ( <a href="http://videalab.udc.es/">http://videalab.udc.es/</a> )-<br>Revistas científicas da rede de bibliotecas universitarias de Galicia en visualización avanzada na construción.-<br>Recursos en Internet do ámbito de estudo. |
| Complementary          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Recommendations                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| 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. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|