



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                                                                                                                                                    | 2015/16   |
| Subject (*)         | Representación en enxeñaría civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Code                                                                                                                                                                                               | 632G01008 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Year   | Type                                                                                                                                                                                               | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | First  | FB                                                                                                                                                                                                 | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Department          | Métodos Matemáticos e de Representación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| Coordinador         | Varela Garcia, Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | E-mail | alberto.varela@udc.es                                                                                                                                                                              |           |
| Lecturers           | Barbeito Amigo, Pablo Manuel<br>González Del Río, Ángel<br>Hernandez Ibañez, Luis Antonio<br>Lopez Blanco, Antonio<br>Martinez Gomez, Ramon<br>Serantes Barbeito, José Antonio<br>Solas Alados, José Miguel<br>Varela Garcia, Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E-mail | pablo.barbeito@udc.es<br>a.delrio@udc.es<br>luis.hernandez@udc.es<br>a.lopezb@udc.es<br>ramon.martinez.gomez@udc.es<br>jose.serantes.barbeito@udc.es<br>jose.solas@udc.es<br>alberto.varela@udc.es |           |
| Web                 | http://cartolab.udc.es/docencia/representacion-en-ingenieria-civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                                                                                                                                                    |           |
| General description | <p>El planteamiento de la asignatura se basa en adquirir y desarrollar las capacidades de visión espacial y las técnicas de representación gráfica para plasmar realidades o nuevos diseños en un plano, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y descriptiva, como mediante las aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador (CAD).</p> <p>Los conocimientos teóricos serán transmitidos mediante el desarrollo de clases participativas complementadas con espacios virtuales de información, auxiliándonos de material audiovisual. La mayor parte de las clases tendrán un carácter eminentemente práctico, por lo que se fomentará el trabajo diario mediante la realización de ejercicios, que en algunos casos se deberán entregar al final de la sesión docente.</p> <p>Para consolidar los contenidos tratados en la materia, se propone desarrollar un trabajo de curso para dibujar en CAD una construcción singular, especialmente relacionada con la ingeniería civil.</p> |        |                                                                                                                                                                                                    |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A2   | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                      |
| A4   | Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| A6   | Organización y gestión de empresas.                                                                                                                                                                                                   |

## Learning outcomes

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Study programme competences |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Adquirir y desarrollar las capacidades de visión espacial y las técnicas de representación gráfica para plasmar realidades o nuevos diseños en un plano, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y descriptiva, como mediante las aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador (CAD). | A2                          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A4                          |  |  |
| Capacidad para relacionar la historia del dibujo y la representación con las técnicas de la geometría métrica y descriptiva y su aplicación en la ingeniería civil.                                                                                                                                 |                             |  |  |
| Capacidad para plasmar sobre un plano cualquier elemento de la ingeniería civil mediante sistemas de representación                                                                                                                                                                                 | A4                          |  |  |



|                                                                                                                                                                                                                            |          |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|--|
| Desarrollo de la capacidad para abstraer las geometrías básicas de los objetos y elementos de ingeniería civil para su representación gráfica                                                                              | A4       |  |  |
| Estímulo para la realización de trabajos relacionados con la ingeniería civil que sean rigurosos, precisos y de calidad.                                                                                                   |          |  |  |
| Capacidad para estimular la creación ingenieril mediante técnicas de representación gráfica                                                                                                                                | A4       |  |  |
| Conocimiento de la importancia de las nuevas tecnologías en el trabajo y desarrollo de capacidades para el manejo con soltura de sistemas informáticos, especialmente aplicaciones de diseño asistido por computador.      | A2<br>A4 |  |  |
| Fomento de la inquietud por conocer obras de ingeniería civil y construcción en general, así como sus creadores, para estimular los procesos de innovación y creación mediante la representación gráfica de nuevas formas. | A4       |  |  |
| Capacidad para indagar y buscar información de interés para la representación gráfica de obras de ingeniería civil mediante diferentes medios, prestando gran importancia a los sistemas tecnológicos basados en Internet. | A2<br>A4 |  |  |
| Capacidad para organizar y estructurar el pensamiento y las tareas a desarrollar en un trabajo gráfico complejo con múltiples elementos a considerar                                                                       | A4<br>A6 |  |  |
| Esfuerzo por buscar presentaciones gráficas adecuadas a los trabajos realizados para comunicar mejor las ideas que se pretenden transmitir.                                                                                | A4       |  |  |
| Capacidad para avanzar en los conocimientos adquiridos sobre representación gráfica para conseguir una mejor formación en ingeniería civil.                                                                                | A4       |  |  |

| Contents                                          |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                             | Sub-topic                                                                                                                                                                                   |
| 1. INTRODUCCIÓN A LA REPRESENTACIÓN POR ORDENADOR | Conceptos básicos de representación gráfica. Descripción de los instrumentos de trabajo con ordenador. Introducción al dibujo por ordenador.                                                |
| 2. EDICIÓN DE ELEMENTOS GRÁFICOS EN CAD           | Descripción del editor gráfico. Entrada de órdenes y datos. Sistemas de coordenadas. Órdenes básicas. Elementos gráficos. Herramientas de creación, modificación y ayudas al dibujo en CAD. |
| 3. GESTIÓN DE ELEMENTOS GRÁFICOS EN CAD           | Atributos gráficos. Control de colores. Control de líneas. Control de capas. Estilos de texto. Estilos de acotación. Bloques. Referencias externas. Órdenes utilitarias y de configuración. |
| 4. COMPOSICIÓN Y TRAZADO                          | Espacio modelo ? Espacio papel. Escala. Normalización. Armonía y proporción. Trazado del dibujo.                                                                                            |
| 5. TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN DIGITAL             | Cartografía básica. Representación 2D-3D. Diseño gráfico. Aplicación en la ingeniería civil.                                                                                                |
| 6. ANÁLISIS GRÁFICO EN LA INGENIERÍA CIVIL        | Percepción. Elementos morfológicos de la imagen. Sintaxis visual. Composición gráfica.                                                                                                      |

| Planning                                                                                                                        |              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A2 A4 A6     | 15                   | 10                            | 25          |
| Workshop                                                                                                                        |              | 20                   | 0                             | 20          |
| Problem solving                                                                                                                 |              | 15                   | 10                            | 25          |
| ICT practicals                                                                                                                  |              | 2                    | 0                             | 2           |
| Document analysis                                                                                                               |              | 2                    | 0                             | 2           |
| Supervised projects                                                                                                             |              | 10                   | 50                            | 60          |
| Oral presentation                                                                                                               |              | 2                    | 2                             | 4           |
| Objective test                                                                                                                  |              | 2                    | 0                             | 2           |
| Personalized attention                                                                                                          |              | 10                   | 0                             | 10          |
| (*)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 | Se establecen sesiones teóricas en las que se transmiten los contenidos teóricos principales de la asignatura. Durante estas sesiones se fomenta la participación de los alumnos mediante la generación de cuestiones cortas así como la propuesta de ejemplos prácticos.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Workshop                       | La asignatura se fundamenta en sesiones eminentemente prácticas que permiten a los alumnos poner a prueba los conocimientos adquiridos y desarrollar el pensamiento gráfico y la visión espacial que se requiere en la titulación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Problem solving                | Durante el curso se realizan periódicamente sesiones y talleres prácticos en los que se plantean ejercicios que permiten afianzar los conocimientos teóricos explicados en las sesiones magistrales. Algunos de estos ejercicios se recogen durante las sesiones de taller y otros se permite que se terminen en casa. Tanto si se entregan como no, se realizan sesiones en las que se solucionan los ejercicios planteados y se resuelven las dudas surgidas durante su realización.                                                          |
| ICT practicals                 | Parte de la asignatura se basa en la práctica y utilización de tecnologías informáticas por lo que se potencia el uso de las TICs mediante el uso de la Plataforma de Teleformación de la UDC basada en Moodle, que sirve para la realización y la gestión de parte de las prácticas y de los contenidos de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                      |
| Document analysis              | Para complementar los contenidos explicados en las clases se propone, acudir a otras fuentes documentales. Los formatos de estas van desde libros, a videos docentes y sobretodo a páginas web especializadas. Además durante el trabajo de curso tutelado, la búsqueda de información será un requisito primordial para realizar esta actividad.                                                                                                                                                                                               |
| Supervised projects            | Dibujo en CAD de una obra civil construida que permita desarrollar todas las funcionalidades tratadas durante el curso. Se establece un periodo para presentar propuestas individuales o en grupos. Una vez aceptada se fijan una serie de fechas para revisión y seguimiento continuo de los trabajos. Para la entrega de los mismos se exige una serie de planos mínimos, así como unos requerimientos en cuanto a formatos y organización de los datos gráficos. La realización de este trabajo es indispensable para aprobar la asignatura. |
| Oral presentation              | El final de la asignatura se dedica a la presentación de los trabajos de cursos entregados, tanto durante las sesiones de clase finales compartiendo los problemas y las soluciones encontradas por cada uno de los alumnos, como mostrando al resto de miembros de la Escuela y de la Universidad mediante la exposición de parte de los mismos.                                                                                                                                                                                               |
| Objective test                 | Para determinar los conocimientos alcanzados se plantean pruebas objetivas al final del primer parcial y del segundo, así como en las convocatorias finales programadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Personalized attention

| Methodologies       | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objective test      | Durante el desarrollo de las prácticas propuestas se hace una evaluación individual de los problemas encontrados durante las sesiones de taller. Se comentan con los alumnos los fallos detectados y se plantean alternativas de mejora para los mismos.<br>El trabajo de curso cuenta con un seguimiento continuo mediante revisiones individuales de los avances realizados, corrigiendo con cada alumno las deficiencias o problemas encontrados y estableciendo nuevas tareas para aumentar la calidad de los trabajos. |
| Document analysis   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Workshop            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Problem solving     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Supervised projects |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Assessment

| Methodologies       | Competencies | Description                                                                                                                                                                        | Qualification |
|---------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Objective test      |              | Prueba final de evaluación de contenidos.                                                                                                                                          | 50            |
| Supervised projects |              | Durante el curso se plantean diferentes prácticas y un trabajo de curso para la representación de una obra de ingeniería civil, que suponen un 50% de la nota final de la materia. | 50            |
| Others              |              |                                                                                                                                                                                    |               |

## Assessment comments



El sistema de evaluación constará una prueba final, además de la evaluación continua mediante el seguimiento de los trabajos, prácticas e intervenciones de los alumnos en las clases. Para presentarse a esta prueba será necesario realizar y presentar en tiempo y forma, las prácticas obligatorias propuestas, que incluyen como mínimo un trabajo de curso. La puntuación de este trabajo de curso sólo se aplicará si la nota del examen es superior a 3,5.

La asignatura se considerará aprobada si la nota del examen más la valoración de los trabajos tutelados es igual o superior a 5.

La entrega de trabajo de curso conlleva nota en la convocatoria.

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Cabezas, L.; Ortega, L. (2001). Análisis gráfico y representación geométrica. Edicions Universitat de Barcelona</li><li>- Pipes, A. (2008). Dibujo para diseñadores. Ed. Blume</li><li>- Esteban, I.; Valderrama, F. (2007). Curso de AutoCAD para arquitectos. Reverté</li><li>- Dondis, D.A. (2010). La sintaxis de la imagen. Gustavo Gili</li><li>- Rodríguez de Abajo, F.J.; Álvarez Bengoa, V. (1990). Dibujo técnico. Ed. Donostiarra</li></ul> <p>AUTOCAD 2012. Josep Molero. Infobook`s. Varios títulos.</p> |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Jiménez, J.; Ortega, D. (2010). Dibujo a mano alzada para diseñadores. Parramón</li><li>- Wong, Wucius (2002). Fundamentos del diseño. Gustavo Gili</li><li>- Kandisky, Vasili (2003). Punto y línea sobre el plano. PAIDÓS</li><li>- Bertoline et al. (1999). ? Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica. McGraw-Hill</li></ul>                                                                                                                                                                                   |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Debuxo/632G01005

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Topografía/632G01007

### Subjects that continue the syllabus

Cartografía e SIX/632G01037

### 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.