



Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Design systems in civil engineering	Code	632G01008	
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	First	Basic training	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Civil			
Coordinador	Varela Garcia, Alberto	E-mail	alberto.varela@udc.es	
Lecturers	Barbeito Amigo, Pablo Manuel Martinez Gomez, Ramon Varela Garcia, Alberto	E-mail	pablo.barbeito@udc.es ramon.martinez.gomez@udc.es alberto.varela@udc.es	
Web	<a href="http://cartolab.udc.es/docencia/representacion-en-ingenieria-civil">http://cartolab.udc.es/docencia/representacion-en-ingenieria-civil</a>			
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, o se establecerá un plazo de entrega.</p> <p>Para consolidar los contenidos tratados en la materia, se propone desarrollar un trabajo de curso para dibujar en CAD una construcción relacionada con la ingeniería civil.</p>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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.
B1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	Trabajar de forma colaborativa.



B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B13	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C6	Compresión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C14	Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C17	Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
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	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B15 B18 B19 B20	C3 C6 C8 C10 C12 C13 C14 C15 C17 C18
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.	A4		C6
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.	A4		C17
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 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 A4		
Capacidad para organizar y estructurar el pensamiento y las tareas a desarrollar en un trabajo gráfico complejo con múltiples elementos a considerar	A4 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 / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A4 A6 C6	15	10	25
Workshop	A2 A4 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B13 B15 B6 B8 B18 B7 C3 C10 C12 C13 C14 C15 C17 C18 C8	20	0	20
Problem solving	A2 A4	15	10	25
ICT practicals	A2 A4	2	0	2
Document analysis	A2 A4	2	0	2
Supervised projects	A2 A4 A6 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B13 B15 B6 B8 B18 B19 B20 B7 C3 C6 C10 C12 C13 C14 C15 C17 C18 C8	10	50	60
Oral presentation	A2 A4	2	2	4
Objective test	A2 A4 B2 B4 B9 B11 B13 B15 B8 B7 C10 C13 C15 C17 C18	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 Document analysis Workshop Problem solving Supervised projects	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. Las prácticas evaluables, incluido el trabajo de curso, cuentan 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.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A2 A4 B2 B4 B9 B11 B13 B15 B8 B7 C10 C13 C15 C17 C18	Prueba final de evaluación de contenidos.	50



Supervised projects	A2 A4 A6 B1 B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B13 B15 B6 B8 B18 B19 B20 B7 C3 C6 C10 C12 C13 C14 C15 C17 C18 C8	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, y obtener una calificación de las mismas de un mínimo de aprobado. Estas prácticas tendrán una valoración del 50% de la nota de la materia. La asignatura se considerará aprobada si la nota del examen más la valoración de los trabajos tutelados es igual o superior a 5, y en la prueba final se obtiene una nota superior a 3,5 sobre 10.

La entrega de las prácticas obligatorias conlleva nota en la convocatoria, y es imprescindible como requisito previo para asistir a la prueba final. Las notas de las prácticas propuestas se conservarán entre las convocatorias del curso.

### 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> <li>- Carranza Zavala, Oscar (2016). AutoCAD 2016. Marcombo</li> </ul>
<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

Technical drawing/632G01005

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Topography/632G01007

#### Subjects that continue the syllabus

Cartography and Geographic Information Systems /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.