



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Expresión Gráfica

Titulación: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

1. Datos de la asignatura

Nombre		Expresión Gráfica (Graphic Expression)					
Materia*		Ingeniería Gráfica					
Módulo*		Materias básicas					
Código		512101005					
Titulación		Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales					
Plan de estudios		2009					
Centro		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial					
Tipo		Obligatoria					
Periodo lectivo		Cuatrimstral	Cuatrimstre	1º	Curso	1º	
Idioma		Español					
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)		180	

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos:*

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor	Francisco J. Fernández Cañavate		
Departamento	Expresión Gráfica		
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Ubicación del despacho	3ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 326498	Fax	968 326474
Correo electrónico	francisco.canavate@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual; http://www.upct.es/~deg/		
Horario de atención / Tutorías	Se informará al principio del curso académico		
Ubicación durante las tutorías	Departamento de Expresión Gráfica		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1993
Nº de quinquenios (si procede)	4
Líneas de investigación (si procede)	CAD, Geometría Computacional, Diseño Mecánico, Seguridad Integral, Acústica Arquitectónica.
Nº de sexenios (si procede)	1 (CNEAI 2018)
Experiencia profesional (si procede)	Participación en proyectos de desarrollo y transferencia de tecnología a empresas como responsable de diseño mecánico y eléctrico.
Otros temas de interés	Miembro del Grupo de Investigación "Ingeniería Multidisciplinar y Seguridad" de la Universidad Politécnica de Cartagena. Desempeño de distintos cargos de gestión en la UPCT. Actualmente, Director del Departamento de Expresión Gráfica.

Profesor responsable prácticas	Francisco Luis Sáez Gutiérrez		
Departamento	Expresión Gráfica		
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Ubicación del despacho	2ª Planta Edificio Ingeniería Naval (Campus Alfonso XIII) (despacho 2.15)		
Teléfono	968 177711	Fax	968 326474
Correo electrónico	francisco.saez@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~deg/		
Horario de atención / Tutorías	Se informará al principio del curso académico		
Ubicación durante las tutorías	Departamento de Expresión Gráfica		

Titulación	Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Docente de sustitución
Año de ingreso en la UPCT	2016
Nº de quinquenios (si procede)	--
Líneas de investigación (si procede)	Ingeniería Multidisciplinar y Diseño Evolutivo
Nº de sexenios (si procede)	--
Experiencia profesional (si procede)	Más de 10 años de experiencia profesional en el sector privado, de los cuales, 3 han sido como Director de Proyectos especialista en Instalaciones e Infraestructuras civiles y de distribución de aguas.
Otros temas de interés	Experiencia investigadora en el FEMTO-ST Institut (Francia). Máster en Prevención de Riesgos Laborales.

Profesor responsable prácticas	Juan Manuel Salmerón		
Departamento	Expresión Gráfica		
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Ubicación del despacho	Aula Multiusos Departamento Expresión Gráfica		
	664234262	Fax	968 326474
Correo electrónico	juanmanuel@sgbarquitectos.es		

URL / WEB	http://www.upct.es/~deg/
Horario de atención / Tutorías	Se informará al principio del curso académico
Ubicación durante las tutorías	Departamento de Expresión Gráfica

Titulación	Doctor Arquitecto
Vinculación con la UPCT	Docente de sustitución
Año de ingreso en la UPCT	2017
Nº de quinquenios (si procede)	--
Líneas de investigación (si procede)	Ingeniería Multidisciplinar
Nº de sexenios (si procede)	--
Experiencia profesional (si procede)	20 años de experiencia docente preuniversitaria. 25 años en ejercicio libre de la profesión de arquitecto. 2006-2010 Asistencia Técnica DG Urbanismo CARM.
Otros temas de interés	Experiencia investigadora en infraestructuras del transporte.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Expresión Gráfica es de carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo fundamental que el alumno conozca y comprenda el “lenguaje gráfico”, para servirle de él, tanto a lo largo del resto de su formación académica, como en el posterior ejercicio de su profesión. Servirse del lenguaje gráfico significa ser capaz de utilizarlo como medio fundamental para facilitar la concepción y estudio de formas, y como vehículo de intercambio de información entre técnicos. Ambos son los objetivos globales de la disciplina. Se fomenta el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En el entorno industrial es preciso conocer y comprender el lenguaje gráfico, requiriéndose capacidad de concepción espacial que permita resolver los diferentes problemas que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad profesional. Asimismo, es necesario el conocimiento de los recursos gráficos que permitan transmitir ideas y propuestas, que se apoyen en conceptos normalizados con el objetivo de utilizar un mismo marco profesional que facilite la comunicación técnica.

La documentación gráfica, el análisis y el diseño, son también aspectos fundamentales del proceso industrial, que disponen de un espacio importante en la planificación de la asignatura. Estos aspectos se abordan de manera que completen la formación en el desarrollo de habilidades intelectivas que permitan analizar las situaciones y buscar la mejor solución en cuanto a diseño y representación, relativa a la actividad profesional.

La enorme implantación de los sistemas CAD en el proceso industrial requiere que los contenidos de la asignatura se aborden desde esta importante perspectiva, destacando sus posibilidades de interactividad y facilidad para crear nuevos diseños, la posibilidad de simular el comportamiento del sistema antes de la construcción del prototipo, la generación de planos con todo tipo de vistas y detalles así como la posibilidad de conexión con un sistema de fabricación asistida por computador. Es decir, el conocimiento del ciclo completo de la aplicación de los sistemas CAD en el proceso industrial, facilita la formación integral en este importante ámbito de actuación.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Dado que la asignatura de “Expresión Gráfica” se ubica en primer curso, no existe posibilidad de que puedan cursarse previamente otras asignaturas, cuyos conocimientos pudieran servir como fundamentos. Se entiende que dichos fundamentos se alcanzan en asignaturas del mismo perfil en el nivel educacional anterior.

La asignatura “Expresión Gráfica” se complementa con una segunda asignatura del ámbito de conocimiento de Expresión Gráfica en la Ingeniería que se cursa durante el segundo curso, “Diseño Industrial”. La asignatura de “Expresión Gráfica”, permite adquirir los conocimientos básicos para afrontar con garantías la asignatura “Diseño Industrial”. Es, asimismo, de interés para la realización del “Trabajo Fin de Grado”.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

El alumno debe contar con conocimientos básicos de construcciones geométricas, normalización y representación de cuerpos y sistemas de representación.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

Los alumnos extranjeros que tengan alguna dificultad con el idioma deben comunicarlo al profesor.

De igual forma los alumnos que, por algún tipo de incompatibilidad justificada, no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo al profesor al comienzo del curso.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E5 - 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.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T3 - Aprender de forma autónoma.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar los procesos geométricos necesarios para la representación gráfica de los elementos del espacio y hacer uso de las características y aportaciones de la geometría descriptiva.
2. Emplear capacidades intelectivas superiores como son la visión espacial, la síntesis y el análisis de las formas, para la comprensión tridimensional de objetos, piezas o formas usuales de la industria.
3. Emplear el lenguaje gráfico para la representación de un objeto, caracterizado por tres dimensiones, en un sistema de dos dimensiones como puede ser el papel o la pantalla de un ordenador. Así, mismo, percibir racionalmente el espacio tridimensional a partir de representaciones planas del mismo, que permita resolver los diferentes problemas que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad profesional.
4. Definir la geometría y dimensiones de piezas y mecanismos de modo que queden determinadas perfectamente y puedan ser interpretadas inequívocamente por todas las personas involucradas en el proceso.
5. Utilizar con destreza una herramienta de diseño asistido por ordenador para la ejecución y visualización de las representaciones gráficas y realización de planos.
6. Desarrollar actividades en el ámbito de actuación de la expresión gráfica, tomando conciencia de las responsabilidades de la profesión y la necesidad de realizar actuaciones rigurosas dentro de la misma.
7. Describir las características del proceso de diseño industrial y especificar los parámetros que intervienen en la configuración de un diseño.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Diseño asistido por ordenador.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. TRAZADO DE DIBUJOS TÉCNICOS POR ORDENADOR

T1.1. Delineación 2D por ordenador.

T1.2. Utilidades y ayudas para delineación 2D.

UD 2. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN REFERIDOS A UN SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANO ORTOGONAL.

T2.1. Fundamentos del proceso de visualización y de los sistemas de representación.

T2.2. Sistema diédrico. Aplicaciones.

T2.3. Sistemas axonométricos: axonometría ortogonal.

T2.4. Sistemas axonométricos: axonometría oblicua.

UD 3. PUNTOS, RECTAS Y PLANOS.

T3.1. Estudio general de la recta y el plano.

T3.2. Relaciones de paralelismo.

T3.3. Secciones planas de superficies poliédricas. Cortes y secciones.

T3.4. Relaciones de perpendicularidad. T3.5. Relaciones de perpendicularidad. Mínimas distancias.

UD 4. TRANSFORMACIONES

T4.1. Transformaciones geométricas.

T4.2. Métodos clásicos: Abatimientos.

T4.3. Métodos clásicos: Giros (sistema diédrico).

T4.4. Métodos clásicos: Cambio de planos de referencia (sistema diédrico).

T4.5. Determinación y condicionamiento de relaciones métricas: distancias y ángulos

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de prácticas en el aula:

Las prácticas de la asignatura se justifican desde la convicción de que la enseñanza de la misma debe estar orientada tanto hacia el conocimiento ("saber"), como hacia la práctica de la Expresión Gráfica ("saber hacer"), por lo que una colección de ejercicios que permita a los alumnos poner en práctica los conocimientos teóricos recibidos es fundamental para la correcta aprehensión de los mismos.

En las prácticas a desarrollar se pretende que la propia lectura de los enunciados requiera para su comprensión el conocimiento tanto del lenguaje gráfico como de los correspondientes fundamentos geométricos. Es decir, que la comprensión de los problemas planteados exige capacidad para interpretar la información contenida en el texto de los mismos y en las figuras que los acompañan. En cuanto a la resolución de los ejercicios, es intencionada la adaptación del contenido lo máximo posible a la teoría estudiada, y presentarlos en forma de aplicaciones prácticas próximas a la realidad; con lo que se pretende que el alumno atisbe tanto el "cómo", como el "para qué" se aplican los conocimientos teóricos. Por tanto, es intencionado el hecho de que los ejercicios comiencen describiendo el problema de diseño que se pretende resolver utilizando herramientas gráficas.



Todos los ejercicios propuestos han sido previamente resueltos tanteando las dimensiones más apropiadas, de manera que los enunciados correspondientes permitan obtener resoluciones claras y con la mínima acumulación de errores de trazado. Al mismo tiempo se ha procurado que los ejercicios se centren en los aspectos más conceptuales, huyendo de casos excesivamente particulares o “académicos”.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional.

La relación detallada de las prácticas se muestra a continuación:

Práctica 2.2.1. Croquización de piezas poliédricas irregulares. Problemas directo e inverso.

Práctica 2.2.2. Croquización de piezas.

Práctica 2.2.3. Representación de piezas con proyecciones de ejes.

Práctica 2.3.1. Representación de piezas. Axonometría ortogonal.

Práctica 2.4.1. Representación de piezas. Axonometría oblicua.

Práctica 3.2.1. Determinación de rectas y planos relacionados con piezas obtenidas por geometría constructiva de sólidos.

Práctica 3.3.1. Sección plana de piezas.

Práctica 3.4.1. Construcción de modelos de facetas, dadas sus condiciones de perpendicularidad.

Práctica 4.5.1. Determinación de verdaderas magnitudes de segmentos y ángulos.

Práctica 4.5.2. Determinación de verdaderas magnitudes de superficies poligonales.

Sesiones en el Aula de Informática:

Se llevarán a cabo sesiones de prácticas en el aula de informática con el objeto de que los alumnos aprendan a utilizar una herramienta de diseño asistido por ordenador. Para desarrollar sus habilidades computacionales realizarán varias prácticas que serán ejecutadas solamente mediante esta herramienta. Las prácticas de Aula de Informática estarán relacionadas con los siguientes contenidos:

Práctica CAD1. Utilidades y ayudas para delineación 2D.

Práctica CAD2. Herramientas de dibujo.

Práctica CAD3. Primitivas. Manipulación de objetos.

Práctica CAD4. Textos, rayados y sombreados: patrones. Bloques.

Práctica CAD5. Materialización de planos. Acotación.

Práctica CAD6. Representación de objetos mediante vistas mínimas, cortes y secciones.

Práctica CAD7. Delineación de figuras mediante transformaciones.

Práctica CAD8. Trazado de planos.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UD 1. ENGINEERING DRAWING COMPUTER AIDED DRAFTING

T1.1. 2D computer drafting.

T1.2. 2D drafting utilities.

UD 2. REPRESENTATION SYSTEMS IN A CARTESIAN COORDINATES SYSTEM

T2.1. Visualization process and representation systems foundations.

T2.2. Orthographic projection system.

T2.3. Axonometric systems: orthogonal axonometry.

T2.4. Axonometric systems: oblique axonometry.



UD 3. POINTS, LINES AND PLANES

T3.1. Line and plane general study.

T3.2. Parallelism relations.

T3.3. Polyhedron parts plane sections. Cut-out sections.

T3.4. Perpendicular relationships.

T3.5. Metric relationships conditioning and determination: distances.

UD 4. TRANSFORMATIONS

T4.1. Geometrical transformations.

T4.2. Classical methods: coincidence method.

T4.3. Classical methods: method of revolution (application to orthographic projection system).

T4.4. Classical methods: replacing planes (application to orthographic projection system).

T4.5. Metric relationships conditioning and determination: angles.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades Didácticas (UD).

UD 1. Trazado de Dibujos Técnicos por Ordenador

Se exponen los criterios generales del proceso de diseño, distinguiendo entre el diseño tradicional y su evolución hacia la ingeniería concurrente. Se destaca el papel de la comunicación gráfica como herramienta para transmitir ideas y propuestas de diseño entre todos los agentes implicados en el proceso. Se estudia el entorno y características de un sistema CAD, destacando la posibilidad que este nos ofrece para la representación y visualización de un diseño. Se exponen las principales primitivas geométricas en dos dimensiones, con las que una aplicación CAD configura la representación de modelos. Mediante una breve aproximación a la geometría computacional, se analiza cómo una aplicación CAD ejecuta transformaciones geométricas en un espacio bidimensional, como es la pantalla de un ordenador, para conseguir las geometrías finales deseadas. Los contenidos de esta unidad se adaptan perfectamente al aprendizaje autónomo y trabajo en equipo, por lo que se propondrá una actividad de aprendizaje cooperativo que desarrolle habilidades interpersonales.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Familiarizarse con las técnicas más actuales de generación, edición e intercambio de información técnica normalizada.
- Describir las fases del proceso de diseño, considerando la gran cantidad de parámetros que pueden intervenir y la necesidad de la comunicación gráfica como vehículo de transmisión de ideas y propuestas entre las diferentes personas que pueden estar implicadas.
- Conocer los fundamentos geométricos en los que se basa el funcionamiento del soporte lógico (software) del ordenador.
- Conocer las diferentes formas de modelado de los objetos.
- Adquirir capacidad para “construir” objetos tridimensionales a partir de los diferentes métodos de modelar (3D).
- Distinguir las distintas primitivas geométricas que permiten configurar un modelo en un sistema CAD, en 2 y 3 dimensiones, y cómo dicho sistema realiza las transformaciones geométricas necesarias para conseguir la forma final del modelo.



- Concretar las etapas necesarias para construir y, en definitiva, diseñar, un modelo determinado, con la metodología utilizada por los sistemas CAD para el modelado geométrico.

UD 2. Sistemas de Representación Referidos a un Sistema de Coordenadas Cartesiano Ortogonal.

Se pretende que el alumno alcance el conocimiento de los sistemas y técnicas de representación (como vehículo de la instrumentación de la visión espacial), para lo que se aborda el estudio de los sistemas de representación, comenzando por las características generales y centrándose posteriormente en el sistema diédrico (que es la base del dibujo normalizado y, además, es el lenguaje cuya correcta utilización se trata de conseguir) y los sistemas axonométricos. No obstante, las dificultades de visualización asociadas al sistema diédrico complican el logro del objetivo de que el alumno alcance la "visión espacial". Este inconveniente puede corregirse si se trabaja simultáneamente con algún sistema "representativo" (según la clasificación de los sistemas en representativos/de-medida de Taibo). En esta línea se considera como más apropiado el empleo de los sistemas axonométricos. Dos son las razones:

- a) para el alumno es fácil relacionar ambos sistemas (a través del triedro de referencia), y
- b) para el futuro graduado en ingeniería en tecnologías industriales será un sistema de uso frecuente (su utilidad reside en que se obtienen representaciones que conjugan una relativa facilidad de medida con una visualización que, para objetos pequeños, es cercana a la perspectiva natural).

Por tanto, se estudian los sistemas de representación que se refieren a un triedro trirectángulo (Axonométrico y Diédrico), desde sus elementos más simples (el punto, la recta, y el plano).

Para establecer los fundamentos de ambos sistemas, se presentan los dos convenios aplicados al sistema diédrico (europeo y americano), y se estudian los teoremas fundamentales del sistema axonométrico.

UD 3. Puntos, Rectas y Planos

Según la propuesta de la unidad didáctica anterior, los sistemas de representación se estudian desde sus elementos más simples: el punto, la recta y el plano.

Se introduce al alumno en los problemas constructivos con el estudio de las relaciones de posición: pertenencia, incidencia, paralelismo y perpendicularidad. Se abre el camino para extraer información de lo construido preparando al alumno para la resolución de problemas métricos de distancias.

UD 4. Transformaciones

En esta unidad didáctica se profundiza en el empleo de ambos sistemas. El alumno debe adquirir los conocimientos necesarios para construir en los dos sistemas. Dichos conocimientos se fundamentan en los métodos de la geometría descriptiva: abatimientos, cambios de plano y giros. Se introducen así las transformaciones de mayor utilidad práctica en el dibujo con instrumentos tradicionales.

Utilizando estos métodos, el alumno aborda la resolución de problemas constructivos mediante las relaciones de posición: pertenencia, incidencia, paralelismo y perpendicularidad, estudiadas en la unidad didáctica anterior. Al mismo tiempo el alumno puede abordar la resolución de problemas métricos de condicionamiento de ángulos.



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

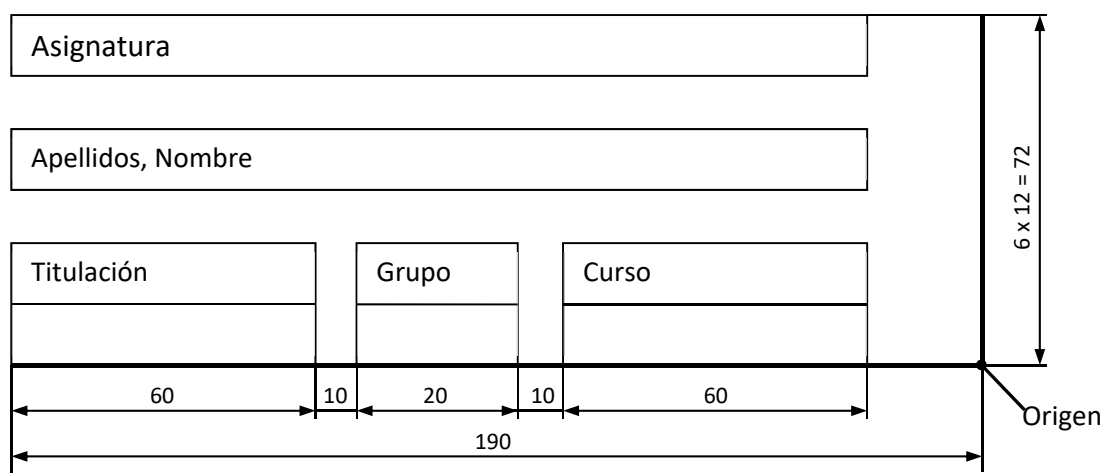
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial:</u> Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	30
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia.	60
Clase de prácticas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se plantearán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en el planteamiento de métodos de resolución y en la presentación de los resultados. Los alumnos los discutirán en grupo y los resolverán individualmente, siendo guiados paso a paso por el profesor. Se propondrán prácticas para ser resueltas a mano alzada y/o delineadas.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	10
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Presentación de informe.	14
Clase de prácticas CAD. Sesiones de aula de informática	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas en el manejo de un sistema de CAD para trabajar en 2D. Los ejercicios serán delineados mediante un sistema de CAD de amplia implantación.	<u>Presencial:</u> Manejo de una aplicación CAD. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	20
		<u>No presencial:</u> Elaboración del informe de prácticas individual, siguiendo criterios de calidad establecidos.	26
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes individual y por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial no convencional:</u> Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	14
Actividades de evaluación sumativa	Se realizará una prueba final escrita de tipo individual. Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre y permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial no convencional:</u> Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	6
			180

(1) Forma de presentación de las colecciones de ejercicios en formato papel DIN A3.

Todos los ejercicios se identificarán con los dos apellidos, el nombre, el grupo y el número de ejercicio. Se emplearán los formatos DIN A3 que ofrece el servicio de reprografía de la E.T.S.I.I.

Los datos se escribirán con letra clara y tinta negra o azul. Cuando el ejercicio tenga más de una hoja, se identificarán del modo descrito todas y cada una de las hojas que lo compongan. Además:

- Los ejercicios se ordenarán según su numeración.
- Se utilizarán dos cartulinas de tamaño A4 a modo de portada y contraportada. El color de las cartulinas debe ser:
 - AZUL para el grupo A
 - BLANCO para el grupo B
 - VERDE para el grupo C
- Las hojas de los ejercicios se colocarán horizontalmente, estando los apellidos, nombre, etc. en la parte inferior derecha del formato; y se graparán o coserán por su lateral izquierdo. En clase se proporcionarán instrucciones para el plegado del formato.
- En la portada se rotulará, tomando como origen de cotas la esquina inferior derecha de la tapa, el cajetín indicado en la siguiente figura:



(2) Forma de presentación de los ejercicios en formato electrónico.

Los ficheros informáticos que contengan la información de los ejercicios que se realicen por ordenador deberán identificarse con los nombres obtenidos aplicando las siguientes reglas:

- Los tres primeros caracteres del nombre se corresponderán con el número del ejercicio, que vendrá indicado en el enunciado del mismo.
- El carácter 4 será un guión bajo “_”
- Los ocho siguientes (del 5 al 12) caracteres del nombre se corresponderán con el D.N.I. del alumno.
- Los caracteres 13 y 14 serán un guión bajo “_” y un número que identificará las diferentes versiones que el alumno puede haber entregado.

Así, por ejemplo, el identificador 212_22317204_2 corresponde a la versión 2 que el alumno con D.N.I. 22317204 ha realizado del ejercicio 2.1.2. Se entregará un único fichero por ejercicio que contenga todos los apartados del mismo. Todos los ficheros se grabarán en disco CD-R que se incluirá de modo seguro en el interior de un sobre de papel o plástico para CD-R. Este sobre se pegará en la contraportada (por su anverso) de la colección de ejercicios presentados en formato papel, de modo que quede en el interior de esta colección.

(3) Decoro académico

En los ejercicios de clase, en los ejercicios de CAD o en la PEI, se evalúa el trabajo original e individual de cada alumno. Para enriquecer el aprendizaje del alumno, no sólo está permitido sino que animamos a discutir con otros estudiantes de la asignatura los problemas y los métodos de resolución relacionados con los ejercicios de clase, pero cada alumno debe aportar su propia solución *original* a los problemas planteados.

Utilizar el trabajo de otra persona como propio, o permitir que otros utilicen los trabajos propios como suyos, tendrá como resultado una calificación nula de dichos trabajos para *todos* los alumnos implicados en el incidente.

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Resultados del aprendizaje (4.5)							
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X		
Clase de prácticas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	X	X	X	X	X	X	X
Clase de prácticas CAD. Sesiones de aula de informática.	X	X	X	X	X		



7. Evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾	X		Cuestiones teóricas y ejercicios teórico-prácticos: Los exámenes podrán estar compuestos de cuestiones de respuesta (CR) y de ejercicios prácticos. Se evalúan los conocimientos teóricos y su aplicación práctica. (40 ÷ 60 % de la PEI).	70%	1 a 4
			Problemas: Se propondrán 1 ó 2 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica (P). (60 ÷ 40 % de la PEI).		1 a 7
Evaluación por el profesor ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁶⁾	X		Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.	30%	1 a 4

- (1) El aprobado de la asignatura se consigue, tal y como se ha indicado, mediante la suma ponderada de la prueba escrita individual (PEI) junto con los informes de prácticas en los porcentajes indicados. Para que tal suma sea aplicable es requisito indispensable haber obtenido una calificación en la PEI **mayor o igual que 4,0 ($\geq 4,0$)**. **No se tendrán en cuenta calificaciones en la PEI inferiores a 4,0.**
- (2) Es **requisito IMPRESCINDIBLE tener entregados la totalidad de los informes de prácticas** que se propongan durante el curso, delineadas con instrumentos tradicionales (resolución de problemas) y con el sistema de CAD (aula de informática). Aquellos/as alumnos/as con puntuación **menor que 4,0 ($< 4,0$)** en la PEI, **NO** es preciso que entreguen los informes de prácticas.
- (3) La PEI debe superarse con nota superior a 5. En el caso más general, la calificación de la PEI será (salvo excepciones, que se indicarán en la propia prueba):

$$N = 0,5 * CR + 0,5 * P.$$
- (4) Los alumnos que por causa justificada consideren que la calificación de su PEI debe ser revisada, podrán solicitar la revisión de la misma según el procedimiento y las fechas que en cada ocasión se publiquen, de acuerdo con las directrices de la Normativa de Exámenes. No será atendida ninguna reclamación que se realice fuera de plazo.
- (5) Deberán cumplir con los criterios de calidad previamente establecidos.
- (6) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y prácticas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo presencial de resolución de problemas propuestos para ser discutidos en equipo y resueltos individualmente (no presencial).
- Supervisión durante las sesiones de trabajo presencial en el aula de informática, de resolución de ejercicios propuestos en CAD para ser discutidos en equipo y resueltos individualmente (no presencial).

8. Recursos y bibliografía

8.1. Bibliografía básica*

UD 1

- J. Félez, M.L. Martínez, J.M. Cabanellas y A. Carretero. Fundamentos de Ingeniería Gráfica
- Manuales propios de las aplicaciones que se empleen en el desarrollo de la asignatura

UD 2 a UD 4

- F. Rodríguez de Abajo. Tratado de Perspectiva Ed. Donostiarra, San Sebastián, 2004.
- P. Company; J.M. Gomis, I. Ferrer y M. Contero. Dibujo normalizado. Ed. Serv. de Publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1997 (SPUPV-97-243).
- P. Company; S. Martínez y J. Nieto. Diseño geométrico básico. Ed. Serv. De Publicaciones, Universidad de Murcia, Murcia, 1996.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Normas UNE en el dibujo técnico. AENOR, Ed. AENOR, Madrid.
- Dibujo técnico. B. Ramos, E. García, Ed. AENOR, Madrid, 2003.
- D. Corbella. Técnicas de representación geométrica. Ed. del autor. Madrid. 1993.
- A. Taibo. Geometría Descriptiva y sus aplicaciones. Tomo I. Ed. Tebar Flores. 1983.
- F. Izquierdo. Geometría descriptiva superior y aplicada. Tercera edición. Ed. Dossat. Madrid. 1985.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual.