



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Diseño Industrial

Titulación: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

1. Datos de la asignatura

Nombre	Diseño Industrial (Industrial Design)				
Materia*	Diseño Industrial				
Módulo*	Materias Tecnología Industrial				
Código	512101008				
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	C2	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento 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 responsable	Julián Conesa Pastor		
Departamento	Expresión Gráfica		
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Ubicación del despacho	Despacho 3042 3ª Planta Hospital de Marina. Zona Este.		
Teléfono	968.326.477	Fax	968.326.474
Correo electrónico	Julian.conesa@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~deg/Julian_Conesa/index.html		
Horario de atención / Tutorías	Martes de 11.00 a 14.00 y de 16.00 a 19.00		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 3042 3ª Planta Hospital de Marina. Zona Este		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1995
Nº de quinquenios (si procede)	4
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de investigación <i>Diseño Gráfico</i> . Diseño Industrial, Sistemas CAD, Reconstrucción tridimensional.
Nº de sexenios (si procede)	2
Experiencia profesional (si procede)	Participación en diversos contratos art. 83 para realizar tareas de diseño industrial.
Otros temas de interés	Pruebas de acceso a la Universidad. Innovación docente.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de *Diseño Industrial* está concebida como la continuación natural de la asignatura de *Expresión Gráfica*. Por tanto, el objetivo lógico de esta segunda asignatura es profundizar en el estudio del lenguaje gráfico iniciado en la primera centrándose en el análisis de planos de ingeniería.

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, detalles y secciones y 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

Esta asignatura se considera como una continuación natural de la asignatura de *Expresión Gráfica*, centrándose en el análisis de planos de ingeniería. Además sienta las bases para otras asignaturas de cursos posteriores en las que es necesario conocer los principios básicos del *Diseño Industrial*, como *Fundamentos de Fabricación* de 2º curso y *Proyectos de Ingeniería* de 3º curso.

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

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Los conocimientos con que el alumno debe contar para abordar adecuadamente la asignatura son los que debe haber adquirido al cursar la asignatura *Expresión Gráfica*.

Estos conocimientos se pueden resumir en que el alumno debe ser capaz de aplicar los sistemas de representación, Normas y Convencionalismos más generales, para el estudio de las formas más elementales usadas en ingeniería.

Concretamente, debe conocer los sistemas diédrico y axonométrico, sirviéndose de ellos para estudiar formas elementales e intercambiar información geométrica entre técnicos.

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 cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB3 - 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;

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

E19 - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

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

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar con éxito esta asignatura, los estudiantes deben ser capaces de:

- (1) Analizar los modos de generación y representación de superficies.
- (2) Aplicar las propiedades geométricas de las superficies para la resolución de problemas de diseño y fabricación.
- (3) Aplicar las normas a dibujos de ingeniería tanto para la interpretación de planos de ingeniería ajenos, como para la correcta elaboración de los propios.
- (4) Reconocer los diferentes tipos de dibujos de ingeniería.
- (5) Aplicar y reconocer las representaciones simbólicas de información de diseño y fabricación utilizadas habitualmente en planos de ingeniería.
- (6) Demostrar habilidades en el diseño con instrumentos clásicos y a mano alzada.
- (7) Demostrar habilidades en el diseño mediante el uso de sistemas CAD.

**** 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 del plan de estudios asociados a la asignatura

Teoría general de superficies. Principales superficies técnicas. Relaciones de pertenencia, incidencia y tangencia. Intersección de superficies. Acotación. Signos superficiales. Tolerancias dimensionales. Ajustes. Tolerancias geométricas. Conjuntos y despieces. Representación normalizada de uniones rígidas desmontables y no desmontables. Representación de uniones móviles. Sistema CAD. Interacción gráfica. Entorno de delineación 2D por ordenador. Elementos de acotación. Dibujos de Ingeniería. Agrupación de primitivas. Definición y utilización de símbolos gráficos. Sistemas de referencia 2D.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD. 1 ANÁLISIS DE SUPERFICIES.

T1.1 - TEMA 1.1. TEORÍA GENERAL DE SUPERFICIES.

Generación

Clasificación de las superficies por la naturaleza del elementos generador

Plano tangente

Cono y cilindro circunscrito

Métodos de representación de superficies

T1.2 - TEMA 1.2. PRINCIPALES SUPERFICIES TÉCNICAS.

Cilindro.

Cono.

Esfera: representación, desarrollos teóricos y secciones planas.

T1.3 - TEMA 1.3. RELACIONES DE PERTENENCIA, INCIDENCIA Y TANGENCIA.

Relaciones de pertenencia punto/superficie

Relaciones de incidencia recta/superficie

Relaciones de tangencia plano/superficie

UD. 2 INTERSECCIÓN.

T2.1 - TEMA 2.1. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.

Método general: Superficies auxiliares, superficies límites.

Clasificación: Penetración, Mordedura, Penetración tangencial, Penetración bitangencial

T2.2 - TEMA 2.2. CASOS PARTICULARES.

Intersección entre superficies radiadas

Intersección entre esfera y radiada

Situaciones particulares

UD. 3 ACOTACIÓN DE DIBUJOS TÉCNICOS.

T3.1 - TEMA 3.1. ACOTACIÓN. FUNDAMENTOS.

Elementos de acotación.

Cotas e indicaciones especiales.

Símbolos complementarios

Excepciones

Diferencias fundamentales entre normas

Métodos de acotación



UD. 4 REPRESENTACIÓN DE MAQUINAS Y MECANISMOS.

T4.1 - TEMA 4.1. ESTADOS SUPERFICIALES.

Tolerancias micrométricas.
Signos de mecanizado y recubrimiento.
Tratamientos superficiales especiales.

T4.2 - TEMA 4.2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

Definición notaciones y unidades.
Magnitud de la zona de tolerancia.
Posición de la zona de tolerancia.

T4.3 - TEMA 4.3 AJUSTES.

Definiciones y notaciones.
Sistema de ajuste.
Elección de un ajuste.

T4.4 - TEMA 4.4 TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.

Definiciones.
Indicación normalizada.
Zonas de tolerancia geométrica.
Tolerancias de forma, posición, orientación y oscilación.
Aplicación del principio de máximo material.

UD. 5 DIBUJOS DE INGENIERÍA.

T5.1 - TEMA 5.1. CONJUNTOS Y DESPIECES.

Representaciones convencionales y simbólicas.
Dibujos de conjunto. Dibujos de diseño, funcionamiento y montaje.
Dibujos de detalle. Dibujos para fabricación.
Elementos estandarizados.

T5.2 - TEMA 5.2. REPRESENTACIÓN DE UNIONES RÍGIDAS DESMONTABLES Y NO DESMONTABLES.

Roscas.
Uniones roscadas.
Uniones por ajuste con elementos desmontables: pasadores.
Uniones por conformado con elementos no desmontables, roblones, remaches, grapas, etc.
Uniones soldadas y pegadas.

T5.3 - TEMA 5.3 REPRESENTACIÓN DE UNIONES MÓVILES.

Chavetas y rodamientos.
Dentados y engranajes.
Correas y cadenas de transmisión.

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

Sesiones de prácticas en el aula:

Las prácticas de la asignatura consisten en una colección de ejercicios de aplicación del programa de teoría de la asignatura, que se justifica desde la convicción de que la enseñanza de la misma debe estar orientada tanto hacia el conocimiento ("saber"), como hacia la práctica del Diseño Industrial ("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”.

A continuación se detalla la relación de prácticas programadas de aula:

Practicas entregables:

- P1* - Práctica 1. Determinar la curva de intersección entre dos superficies cónicas.
- P2* - Práctica 2. Determinar la curva de intersección entre dos superficies cilíndricas.
- P3 - Práctica 3. Determinar la curva de intersección entre una superficie cilíndrica y otra esférica.
- P4* - Práctica 4. Acotación de un modelo cualquiera.
- P5 - Práctica 5. Cálculo aplicado de tolerancias dimensionales.
- P6 - Práctica 6. Cálculo de ajustes.

Practicas no entregables:

- P7 - Práctica 7. Diseño de una válvula Koswa.
- P8 - Práctica 8. Diseño de un cortatubos.
- P9 - Práctica 9. Diseño de una cuchara colgante.
- P10 - Práctica 10. Diseño de un cabrestante.
- P11 - Práctica 11. Diseño de un berbiquí.
- P12 - Práctica 12. Diseño de una bicicleta.
- P13 - Práctica 13. Diseño de una máquina de musculación.

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.

A continuación se detalla la relación de prácticas programadas de aula de informática:

Practicas entregables:

- C0 - Práctica CAD0. Entorno de una aplicación CAD.
- C1 - Práctica CAD1. Aplicación de incidencias y secciones en superficies.
- C2* - Práctica CAD2. Aplicación de tangencias y normal en superficies.
- C3 - Práctica CAD3. Aplicación de la acotación y estados superficiales a un diseño.

- C4* - Práctica CAD4. Realización de un dibujo de funcionamiento.
 C5 - Práctica CAD5. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con uniones roscadas.
 C6* - Práctica CAD6. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con engranajes.
 C7 - Práctica CAD7. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con ruedas dentadas y cadenas.

Las practicas identificadas con * se consideran como básicas y por tanto obligatoria su presentación para aprobar la asignatura. El resto de prácticas entregables se consideran voluntarias y tendrán carácter compensatorio en la calificación final de la asignatura.

La colección de prácticas básicas y voluntarias debe ser presentada en el plazo fijado en la convocatoria de examen. De forma orientativa la fecha límite corresponderá a la semana anterior a la realización del examen final.

Aquellos alumnos que presenten la colección de prácticas pero no superen la asignatura podrán volver a entregar la misma colección de prácticas en la próxima convocatoria a examen aumentando si lo desea el número de prácticas voluntarias realizadas.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

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

UD. 1 ANALYSIS OF SURFACES.

TOPIC 1.1. GENERAL THEORY OF SURFACES.

Generation
 Classification of surfaces by the nature of the generator elements
 Tangent planes
 Cone and cylinder circumscribed
 Surface rendering methods

TOPIC 1.2. MAIN TECHNICAL SURFACES.

Cylinder.
 Cone.



Sphere: representation, theoretical developments and flat sections .

TOPIC 1.3. SENSE OF BELONGING AND IMPACT TANGENCY.

Membership relations point / Surface
Incidence straight Relations / surface
Relations tangent plane / surface

UD. 2 INTERSECTION.

TOPIC 2.1. INTERSECTION OF SURFACES

General method: auxiliary surfaces, boundary surfaces.
Rating: penetration, bite , tangential penetration, Bitangencial penetration

TOPIC 2.2. PARTICULAR CASES

Intersection radiated surfaces
Intersection of sphere and radiated
Particular situations

UD. 3 DIMENSIONING TECHNICAL DRAWINGS.

TOPIC 3.1. DIMENSIONS. FUNDAMENTALS.

Elements of dimensioning
Dimensions and special indications
Additional symbols
Exceptions
Fundamental differences between standards
Methods of dimensioning

UD. 4 APPEARANCE OF MACHINES AND MECHANISMS.

TOPIC 4.1. SURFACE STATES.

Micrometer tolerances.
Signs machining and coating.
Special surface treatments.

TOPIC 4.2. DIMENSIONAL TOLERANCES.

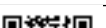
Definition notations and units.
Magnitude of the tolerance zone.
Position of the tolerance zone.

TOPIC 4.3 SETTINGS.

Definitions and notations.
Adjustment system.
Choosing a setting.

TOPIC 4.4 GEOMETRIC TOLERANCES.

Definitions
Standard endorsement
Geometric tolerance zones



Tolerances of form, position, orientation and oscillation
Application of the principle of maximum material

UD. 5 ENGINEERING DRAWINGS

TOPIC 5.1. SETS AND SPECS.

Conventional and symbolic representations.
Assembly drawings. Design drawings, operation and assembly.
Detail drawings. Drawings for manufacturing.
Standardized elements.

TOPIC 5.2. UNIONS REPRESENTING AND NON REMOVABLE REMOVABLE HARD.

Threads
Threaded joints
Bonds with detachable adjustment elements: pins, cotter pins, straps , etc
Bonds formed with no detachable parts, rivets, staples, etc
Welded and bonded joints

TOPIC 5.3 REPRESENTATION OF UNIONS MOBILE.

And toothed gears
Belt and chain transmission
Bearings

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

UD 1. SUPERFICIES.

TEMA 1.1. Se introduce al alumno en la definición de superficie desde el punto de vista de la geometría y se enseña una clasificación de las mismas basados en la forma de su elemento generador.

Además se muestra al alumno la base de los distintos sistemas de proyección introduciendo conceptos tales como proyección/sección, cilindro y cono circunscrito y contorno aparente.

TEMA 1.2. Se enseña al alumno a trabajar con las superficies cónica, cilíndrica y esférica como superficies más utilizadas en la técnica. Se muestra como extraer propiedades de las mismas, realizar sus representaciones y obtener secciones planas.

TEMA 1.3. Se plantea como objetivo enseñar al alumno las relaciones de pertenencia de puntos sobre superficies, hallar puntos de incidencia entre rectas y superficies y a trazar planos tangentes a superficies en un punto de ellas, desde un punto exterior y paralelos a una dirección dada.

UD 2. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.

TEMA 2.1 Se tiene como objetivo enseñar al alumno el método generar para obtener la curva de intersección entre dos superficies, introduciendo el concepto de planos límites y puntos de contacto de la curva con los contornos aparentes de las superficies.

Se enseñan los distintos casos de intersección: modedura, penetración, penetración tangencia y penetración bitangencial.

TEMA 2.2 Tema eminentemente práctico, enseña al alumno a obtener las curvas de intersección entre superficies radiadas, superficies radiadas y esféricas y se introducen algunos casos particulares de intersección entre superficies.

UD 3. ACOTACIÓN DE DIBUJOS TECNICOS.

TEMA 3.1 Tiene como objetivo enseñar al alumno los fundamentos de la acotación funcional de acuerdo con la normativa UNE.

UD 4. REPRESENTACIÓN DE MAQUINAS Y MECANISMOS.

TEMA 4.1 Se enseña al alumno el concepto de estado superficial, se analiza toda la información que puede llevar implícita y como representar esta en un plano.

TEMA 4.2 Se introduce al alumno en el concepto de tolerancia dimensional y se enseña a representar las tolerancias dimensionales en los planos de acuerdo con la normativa UNE e ISO.

TEMA 4.3 Se introduce al alumno en el concepto de ajuste y en enseña al alumno los distintos tipos y sistemas de ajustes así como su representación en los planos.

TEMA 4.4 Se introduce al alumno en el concepto de tolerancias geométricas, se analiza su significado y se enseña su representación en los planos.

UD 5. DIBUJOS DE INGENIERIA.

TEMA 5.1 Se enseña al alumno a diferenciar entre planos de conjunto y planos de despiece y se muestra una subclasificación de estos tipos diferenciando dibujos de montaje, dibujos de diseño, dibujos de funcionamiento, dibujo de despiece en bruto y dibujos de fabricación.

TEMA 5.2 Se enseña al alumno la representación normalizada de uniones rígidas diferenciando entre uniones rígidas desmontables y no desmontables. Concretamente se centra la enseñanza en la representación uniones roscadas, pasadores, remaches y soldadura.

TEMA 5.3 Se enseña al alumno la representación normalizada de uniones móviles. Concretamente se centra la enseñanza en la representación chavetas, rodamientos, engranajes, ruedas dentadas, cadenas, poleas y correas.

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> : Planteamiento de dudas individuales	30
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	58
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 en clase y los resolverán individualmente, siendo guiados paso a paso por el profesor. Se propondrán prácticas para ser resueltas a mano alzada y/o delineadas.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Presentación de informe.	25
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 3D y generar planos. Los ejercicios serán modelados mediante un sistema de CAD de amplia implantación a partir de tutoriales emplazados en el aula virtual de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Manejo de una aplicación CAD. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración del informe de prácticas individual, siguiendo criterios de calidad establecidos.	20
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.	3
			180

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

	Resultados del aprendizaje (4.5)							
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8
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		X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Cuestiones teórico/prácticas ⁽¹⁾	X		Resolución de ejercicios de carácter teórico-práctico	15%	(1)(2)(3)(4) (5)(6)
Prueba escrita individual ⁽¹⁾	X		Resolución de problemas prácticos	75%	(1)(2)(3)(4) (5)(6)(8)
Trabajos en grupo		X	Discusión y resolución en grupo de forma presencial de un conjunto de diseños planteados.		(1)(2)(3)(4) (5)(8)
Informe prácticas individuales con instrumentos tradicionales y a mano alzada ^{(2) (3) (4)}	X		Resolución de forma individual de un conjunto de problemas previamente discutidos en clase. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas y resolución, así como las destrezas y habilidades para el manejo de instrumentos clásicos y el dibujo a mano alzada.	5%	(6)(8)
Informes prácticas individuales con sistemas CAD ^{(2) (3) (4)}	X		Resolución de forma individual de un conjunto de problemas previamente discutidos en clase. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas, y la resolución, así como las destrezas y habilidades para el manejo de una aplicación CAD.	5%	(7)(8)
<p>(1) La suma de las calificaciones de las cuestiones teórico/prácticas y la prueba escrita individual debe superarse con calificación igual o superior a 4.</p> <p>(2) Es necesario entregar como mínimo las practicas básicas para superar la asignatura.</p> <p>(3) Aquellos alumnos cuya calificación sea mayor o igual que 4 podrán compensar su nota mediante la entrega de prácticas voluntarias.</p> <p>(4) Se considerará superada la asignatura si la nota final (calificación de la prueba escrita ponderada por la colección de prácticas voluntarias presentadas) es superior o igual a 5.</p>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

--

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

UD.1 y UD. 2

Conesa Pastor, J. Análisis de superficies en ingeniería. Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena, 2010, p. 71.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=124928{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

UD.3, UD.4 y UD. 5

Conesa Pastor, J. Dibujos de Ingeniería. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena, 2007, p. 279, ISBN 849578114X.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=124928{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

8.2. Bibliografía complementaria*

UD.1 y UD. 2

Gomis, J.M. Curvas y superficies en diseño de ingeniería. Ed. Univ. Politécnica de Valencia. Valencia, 1996, 1 v. (pag.var), ISBN 8477213682.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=12932{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

UD.3, UD.4 y UD. 5

Felez, J. y Martinez, M.L. Dibujo industrial. Ed. Síntesis, 2002, p. 655 ISBN 8477383316

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=56807{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

Asociación Española de Normalización y Certificación. Manual de Normas UNE sobre dibujo técnico, 1997, p. 823 ISBN 8481430528

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=11245{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

<https://aulavirtual.upct.es/>

OCW Diseño Industrial Universidad Politécnica de Cartagena

<http://ocw.bib.upct.es/course/view.php?id=144>

Web realizada por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de la UPV-EHU

<http://www.vc.ehu.es/Dtecnico/Indice.htm>

Manual de apoyo y docencia en Dibujo Industrial de la Universidad de las Palmas

http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/43/43437/di_traspapublicado_okversion2.pdf

OCW Dibujo Industrial II Universidad Politécnica de Madrid

<http://ocw.upm.es/expresion-grafica-en-la-ingenieria/dibujo-industrial-ii>

