



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



# Guía docente de la asignatura

## Fabricación de Prototipos

**Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica**

CSV:	RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa	Fecha:	16/01/2019 13:07:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa	Página:	1/13	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Fabricación de Prototipos				
<b>Materia*</b>	Fabricación de Prototipos (Prototype Manufacturing)				
<b>Módulo*</b>	Asignaturas optativas específicas				
<b>Código</b>	508109021				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica				
<b>Plan de estudios</b>	2009				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Optativa				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	2º	<b>Curso</b>	4º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	3	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	90

\* 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

<b>Profesor responsable</b>	Horacio Sánchez Reinoso		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Materiales y Fabricación		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
<b>Ubicación del despacho</b>	2ª Planta Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968 325960	<b>Fax</b>	968 326445
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:horacio.sanchez@upct.es">horacio.sanchez@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.dimf.upct.es">http://www.dimf.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Ver en aula virtual		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Departamento Ing. Mat. y Fabricación en Edificio ETSII		

<b>Titulación</b>	Doctor Ingeniero Industrial
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1999
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura se centra en las metodologías a aplicar para la fabricación de prototipos y desarrollo de nuevos productos de ingeniería con el fin de reducir los tiempos de ciclo de producto y mejorar la competitividad en un entorno productivo.

La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico, e introduce al alumno/a en un entorno competitivo fomentando el trabajo en equipo mediante la promoción de las habilidades de trabajo en equipo, capacidad de liderazgo, habilidades creativas y capacidad para la resolución de problemas de ingeniería, incluyendo la adquisición de experiencia en la división y coordinación del trabajo y llevando a cabo las tareas de acuerdo con plazos de entrega previamente establecidos.

Los ejercicios prácticos seguirán un determinado hilo conductor de forma que el resultado del trabajo en equipo consistirá en alguno de los elementos integrantes de un prototipo complejo para competiciones tecnológicas internacionales del tipo de la Formula Student, MotoStudent, Smart Moto Challenge, MATE-ROV, etc., o bien algún otro tipo de prototipo sencillo al margen de estas competiciones que deberá ser expuesto a sus compañeros al final de la asignatura.

En esta asignatura se utilizarán criterios y metodologías adecuadas para la evaluación de las habilidades demostradas por el alumno/a, incluyendo su capacidad técnica para el diseño y fabricación de un prototipo, así como su capacidad para la elaboración y presentación de planes de fabricación industrial. La asignatura integra conocimientos adquiridos en otras diversas asignaturas del plan de estudios dándoles unidad y haciéndolos más útiles para la adquisición de las competencias profesionales que se esperan en los estudiantes de esta titulación.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura tiene una finalidad práctica clara que consiste en la presentación del desarrollo de alguno de los sistemas integrantes de un prototipo de competición. Para conseguir esta finalidad, los alumnos/as se dividirán en grupos, estudiarán las bases de la competición, crearán conceptos, estudiarán soluciones, posibles patentes, etc., analizarán alternativas, optimizarán sus productos y realizarán planos de detalle tanto de diseño como de fabricación, estableciendo tolerancias. Realizarán un plan de fabricación y organizarán la producción con diagramas y procedimientos, estableciendo los controles de calidad intermedios. Fabricarán el prototipo conforme con la planificación previamente diseñada, y llevarán a cabo el diseño de un plan industrial de producción y comercialización. Finalmente efectuarán una presentación del prototipo fabricado y de su plan industrial ante sus compañeros de clase.

La experiencia adquirida por los alumnos/as a través de esta asignatura contribuirá a acercarse a las atribuciones profesionales del profesional de la Ingeniería. La formación recibida en esta asignatura consistirá en una primera experiencia en el mundo de la creación de nuevos productos y del entorno competitivo en el que se deberán desenvolver en un futuro de acuerdo con su perfil profesional de Ingeniero Técnico Industrial. Además les ayudará a crecer en autoestima, habilidades de trabajo en grupo, liderazgo, creatividad, resolución de problemas de ingeniería, comunicación técnica, etc.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura está fuertemente relacionada con otras dos asignaturas optativas que se cursan en el primer cuatrimestre del cuarto curso de esta titulación: Ingeniería de la Calidad, y Sistemas Avanzados de Fabricación. En estas otras asignaturas se imparten

CSV:	RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa	Fecha:	16/01/2019 13:07:02
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa">https://validador.upct.es/csv/RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa</a>	Página:	4/13



técnicas que también resultan muy útiles para enriquecer las acciones a acometer por estos futuros ingenieros/as en lo relativo al establecimiento de los controles de calidad que pueden resultar más adecuados para cada tipo de producto y al empleo de las técnicas más avanzadas para la fabricación de los diferentes componentes mecánicos. Por lo tanto, se recomienda a los estudiantes haber cursado previamente estas dos asignaturas.

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

No existen

### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido conocimientos previos con anterioridad sobre dibujo industrial, metrología, mecanizado, fundición, conformado por deformación plástica, soldadura, sistemas de producción industriales, estructuras, mecánica de fluidos, ingeniería térmica, materiales, etc.

### 3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos/as que provienen de universidades extranjeras o bien han de simultanear sus estudios con el trabajo. Para los primeros se tratará de intercalar explicaciones en inglés durante el desarrollo de las clases. En ambos casos, se integrarán en grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de forma conjunta con el resto del curso o bien en grupos para alumnos/as extranjeros o con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y la presentación o entrega de las actividades propuestas para su realización por grupos.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB2 - 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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

G1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

G6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

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

E26 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

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

- T1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
- T2 - Trabajar en equipo
- T3 - Aprender de forma autónoma
- T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información
- T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
- T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
- T7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores

#### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura los estudiantes deberán ser capaces de:

1. Desarrollar la planificación del proceso de fabricación de un prototipo real, y aplicar metodologías para el análisis y optimización de productos mediante hojas de cálculo y otras herramientas informáticas.
2. Manejar con soltura programas de diseño mecánico y fabricación asistidos por ordenador (CAD/CAM).
3. Estimar los costes de producción para productos complejos de diseño propio.
4. Elaborar informes técnicos sobre aspectos específicos del prototipo (aerodinámica, comportamiento mecánico, flotabilidad, etc).
5. Establecer planes de seguridad sobre procesos y productos.
6. Aplicar criterios y metodologías de control de calidad en diseño, fabricación y pruebas.
7. Analizar técnica y económicamente el lanzamiento de un producto a nivel masivo (industrial).
8. Realizar presentaciones convincentes similares a las que tendrán en un futuro frente a personal técnico y de dirección y frente a posibles grupos de inversores.

**\*\* 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](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

Tecnologías para la fabricación de prototipos: prototipado rápido, fabricación en forma libre, nuevos procesos de fabricación. Metodologías para el lanzamiento de nuevos productos al mercado: conceptualización, fabricación, montaje y pruebas para prototipos reales. Aplicaciones informáticas de diseño, fabricación, análisis y planificación asistidos por ordenador (CAD/CAM/CAE/CAPP). Elaboración de informes técnicos y económicos sobre prototipos. Normativas específicas para la participación en competiciones tecnológicas de ámbito internacional.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### **Unidad Didáctica 1: Introducción a la fabricación de prototipos**

Tema 1. (T1). Introducción a la fabricación de prototipos

Tema 2. (T2). Desarrollo conceptual de productos

Tema 3. (T3). Diseño para la fabricación y montaje

Tema 4. (T4). Tecnologías de fabricación aditivas

#### **Unidad Didáctica 2: Planificación de procesos de fabricación de prototipos**

Tema 5. (T5). Planificación de procesos de fabricación de prototipos.

Tema 6. (T6). Fabricación de prototipos de ingeniería (Realización de demostradores)

#### **Unidad Didáctica 3: Desarrollo de proyecto industrial y presentaciones profesionales**

Tema 7. (T7). Desarrollo de un proyecto industrial

Tema 8. (T8). Presentación profesional de prototipos de ingeniería (Presentación de demostradores)

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

#### **Sesiones de Taller y Laboratorio:**

Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de laboratorio y en el taller de máquinas-herramienta.

- Práctica 1 (P1): Planificación del proceso de fabricación del prototipo. Sesión 1 (2 horas).
- Práctica 2 (P2): Planificación del proceso de fabricación del prototipo. Sesión 2 (2 horas).
- Práctica 3 (P3): Planificación del proceso de fabricación del prototipo. Sesión 3 (2 horas).
- Práctica 4 (P4): Tecnologías de prototipado rápido (2 horas).
- Práctica 5 (P5): Preparación de utillajes, herramientas y material de trabajo (2 horas).
- Práctica 6 (P6): Fabricación del prototipo. Sesión 1 (2 horas).
- Práctica 7 (P7): Fabricación del prototipo. Sesión 2 (2 horas).
- Práctica 8 (P8): Fabricación del prototipo. Sesión 3 (2 horas).
- Práctica 9 (P9): Fabricación del prototipo. Sesión 4 (2 horas).
- Práctica 10 (P10): Presentación final de trabajos. (2 horas).

Las prácticas son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. El/la alumno/a que no pueda asistir con su grupo de prácticas debe solicitar al profesor la recuperación de la práctica con otro grupo.

## 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)

#### **Unit 1. Introduction to prototype manufacturing**

Lesson 1. Introduction to prototype manufacturing

Lesson 2. Product conceptual development

Lesson 3. Design for manufacturing and assembly

Lesson 4. Additive manufacturing techniques

#### **Unit 2: Prototype Manufacturing Planning**

Lesson 5. Prototype Manufacturing process planning

Lesson 6. Manufacturing of engineering prototypes (Development of demonstrators)


#### **Unit 3: Industrial plan development and professional presentation**

Lesson 7. Industrial plan development

Lesson 8. Professional presentation of manufacturing prototypes (Presentation of demonstrators)

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

CSV:	RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa	Fecha:	16/01/2019 13:07:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa		Página:	



**Unidad Didáctica 1 (UD1): Introducción a la fabricación de prototipos**


Esta unidad didáctica el objetivo consiste en que el/la alumno/a sea capaz de definir los aspectos relacionados con el diseño de prototipos, y definir todos los aspectos necesarios para cumplir con las especificaciones y funciones establecidas. Además, los estudiantes deberán ser capaces de aplicar las metodologías relacionadas con el diseño para fabricación y montaje, así como conocer las distintas técnicas de fabricación aditivas como posibles alternativas a los procesos de fabricación convencionales.

**Unidad Didáctica 2 (UD2): Planificación de procesos de fabricación de prototipos**

El objetivo de esta unidad didáctica consiste en que el/la alumno/a sea capaz de desarrollar la planificación del proceso de fabricación de un prototipo real, y aplicar metodologías para el análisis y optimización de productos mediante hojas de cálculo y otras herramientas informáticas. También se busca que los estudiantes puedan adquirir habilidades en el manejo de programas de fabricación asistidos por ordenador (CAD/CAM).

**Unidad Didáctica 3 (UD3): Desarrollo de proyecto industrial y presentaciones profesionales.**

El objetivo de esta unidad didáctica consiste en que el/la alumno/a sea capaz de estimar los costes de producción para productos complejos de diseño propio; elaborar informes técnicos sobre aspectos específicos del prototipo (aerodinámica, comportamiento mecánico, flotabilidad, etc.); establecer planes de seguridad sobre procesos y productos; aplicar criterios y metodologías de control de calidad en diseño, fabricación y pruebas; analizar técnica y económicamente el lanzamiento de un producto a nivel masivo (industrial); y realizar presentaciones convincentes similares a las que tendrán en un futuro frente a personal técnico y de dirección y frente a posibles grupos de inversores.

CSV:	RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa	Fecha:	16/01/2019 13:07:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/RgX4paMWABNILRSmnppPPYmfa		Página: 9/13	

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva. 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.	6
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	9
Clase de Prácticas. Sesiones de taller y laboratorio	Las sesiones prácticas de taller y laboratorio son fundamentales para acercar el entorno de trabajo industrial al docente y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante estas sesiones se pretende que los estudiantes adquieran habilidades básicas para su futuro perfil profesional. También se aplicarán los contenidos teóricos al proyecto concreto para cada grupo de trabajo. Durante las sesiones prácticas los estudiantes realizarán las tareas de taller necesarias para la fabricación del prototipo.	<u>Presencial</u> : Descripción de supuestos prácticos dirigidos a la aplicación real de los contenidos teóricos de la asignatura	18
		<u>No presencial</u> : Estudio de los ejemplos de aplicación que forman parte de los contenidos de carácter práctico de la materia y preparación de los informes de planificación de procesos, estudio de costes y tiempos a presentar en el proyecto final del prototipo	20
Tutorías	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	3
		<u>No Presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico o reuniones virtuales.	6
Actividades de aprendizaje cooperativo	Se realiza en taller o aula de informática, y se completa con trabajo en equipo realizado en casa o biblioteca. El profesor expondrá el trabajo a desarrollar por los/las alumnos/as, que tratará sobre la aplicación de un modelizado y optimización de diseños y procesos mediante hojas de cálculo.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Estructuración del trabajo y método de resolución. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	2
		<u>No Presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe final del trabajo.	10
Presentación del trabajo final del prototipo	Presentación del demostrador consiste en el prototipo fabricado y del plan industrial para su fabricación y comercialización a gran escala.	<u>Presencial</u> : Presentación del prototipo y plan industrial ante los compañeros de clase	5
		<u>No presencial</u> : Preparación de la presentación a efectuar ante los compañeros de clase	11
			90

## 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	8		
Clase de teoría	x	x	x	x	x	x	x	x		
Clase de Prácticas. Sesiones de taller y laboratorio	x	x			x	X				
Actividades de aprendizaje cooperativo	x	x	x	x	x	x	x	X		
Presentación del trabajo final del prototipo	x	x	x	x	x	x	x	X		

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación *	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa *	Formativa *			
<b>Entregable de diseño y cálculos justificativos (ED)<sup>(2)</sup> (Obligatorio)</b>	x		Trabajo en equipos de 3-5 estudiantes. Se aplicarán las técnicas de creación para el diseño de productos. Hojas de cálculo con los análisis y optimización. Incluyendo aspectos de diseño y fabricación. Resultados de uso de programas de análisis por el método de los elementos finitos	25%	2,4
<b>Planificación de taller y calidad (PT)<sup>(2)</sup> (Obligatorio)</b>	x		Trabajo en equipos de 3-5 estudiantes, donde se realizará la planificación de las tareas de taller que se llevarán a cabo para la fabricación del prototipo.	25%	1,3,5,6
<b>Fabricación en taller (FT)<sup>(2)</sup> (Obligatorio)</b>	x		Trabajo en equipos de 3-5 estudiantes, donde se realizará un informe de fabricación de producto a nivel industrial incluyendo los aspectos de costes y marketing.	25%	7
<b>Plan industrial (PI)<sup>(2)</sup> (Obligatorio)</b>	x		Trabajo en equipos de 3-5 estudiantes. Se realizará un informe de fabricación de producto a nivel industrial	10%	1-5
<b>Presentación del trabajo en grupo y entrega de informe final (PTIF)<sup>(2)</sup> (Obligatorio)</b>	x		Entrega y presentación de informe bien elaborado y con formato profesional demostrando el conocimiento de los conceptos técnicos por parte del equipo de trabajo.	15%	8
<p>(1) Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación final (CF) superior a 5 puntos, teniendo en cuenta la calificación sumativa con el peso anteriormente indicado. De forma que la calificación final se obtendrá mediante la siguiente media ponderada: <math>CF = 0.25 \times ED + 0.25 \times PT + 0.25 \times FT + 0.1 \times PI + 0.15 \times PTIF</math>.</p> <p>(2) Para superar la asignatura es imprescindible la evaluación positiva de las prácticas. La evaluación positiva se obtendrá asistiendo a todas las sesiones incluidas en el programa de prácticas. Las faltas justificadas a alguna sesión práctica se han de recuperar, y las faltas injustificadas darán lugar automáticamente a una evaluación negativa.</p> <p>(3) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos.</p> <p>(4) La extensión y estructura de los trabajos, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.</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)

Se llevará un control de asistencia que permita la evaluación continua de la asignatura, y se utilizarán rúbricas y criterios de calidad especialmente diseñados para evaluar cada uno de los 5 aspectos señalados anteriormente.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- G. Boothroyd, P. Dewhurst, W.A. Knight, Product design for manufacturing and assembly, CRC Press, 2010. ISBN: 9780824791766.

[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es\\_ES/default/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:13252/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/default/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:13252/one)

- R. G. Campbell, E.S. Roth, Integrated Product Design and Manufacturing Using Geometric Dimensioning and Tolerancing. Marcel Dekker, 2003. ISBN: 9780824788902.

[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es\\_ES/default/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD\\_ILS\\$002f0\\$002fSD\\_ILS:37984/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/default/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:37984/one)

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

Normativas de equipos de competición de prototipos de ingeniería recogidas en las siguientes páginas web:

<http://www.formulastudent.com/>

<http://www.motostudent.com/>

<http://www.smartmotochallenge.org/>

<http://www.marinetech.org/rov-competition/>

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

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

<http://www.bib.upct.es/>

[www.google.com/patents](http://www.google.com/patents)

<http://ocw.mit.edu/courses/special-programs/sp-724-prototypes-to-products-fall-2005/>