

Guía docente de la asignatura

Fundamentos de Fabricación

Titulación: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

1. Datos de la asignatura

| | | | | | | | |
|------|------------------|--|--------------|--------------------------------|-------|-----|--|
| | Nombre | Fundamentos de Fabricación | | | | | |
| | Materia* | Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Manufacturing Process Engineering) | | | | | |
| | Módulo* | Materias específicas | | | | | |
| | Código | 512102010 | | | | | |
| | Titulación | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales | | | | | |
| | Plan de estudios | 2009 | | | | | |
| | Centro | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial | | | | | |
| | Tipo | Obligatoria | | | | | |
| | Periodo lectivo | | Cuatrimestre | 2 | Curso | 2 | |
| | 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 | Joaquín López Rodríguez | | |
| Departamento | Ingeniería de Materiales y Fabricación | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería de los Procesos de Fabricación | | |
| Ubicación del despacho | 2ª Planta Hospital de Marina | | |
| Teléfono | 968 325962 | Fax | 968 326445 |
| Correo electrónico | joaquin.lopez@upct.es | | |
| URL / WEB | http://www.dimf.upct.es | | |
| Horario de atención / Tutorías | Lunes 9-11h, Miércoles 11-13h, Jueves 11-13h | | |
| Ubicación durante las tutorías | Ubicación indicada | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Titulación | Doctor Ingeniero Industrial |
| Vinculación con la UPCT | Catedrático de Universidad |
| Año de ingreso en la UPCT | 1995 |
| Nº de quinquenios (si procede) | 4 |
| Líneas de investigación (si procede) | Análisis y simulación de procesos de fundición por inyección a presión, procesos de recubrimiento térmico y procesos de micro-fabricación por deposición de gotas de metálicas |
| Nº de sexenios (si procede) | 3 |
| Experiencia profesional (si procede) | |
| Otros temas de interés | |

| | | | |
|--------------------------------|---|-----|------------|
| Profesor responsable | Javier Castellote Martínez | | |
| Departamento | Ingeniería de Materiales y Fabricación | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería de los Procesos de Fabricación | | |
| Ubicación del despacho | 2ª Planta Hospital de Marina | | |
| Teléfono | 968 325962 | Fax | 968 326445 |
| Correo electrónico | javiercastellotemartinez@gmail.com | | |
| URL / WEB | http://www.dimf.upct.es | | |
| Horario de atención / Tutorías | Ver aula virtual | | |
| Ubicación durante las tutorías | Ubicación indicada | | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Titulación | Ingeniero Industrial por la UPCT |
| Vinculación con la UPCT | Profesor Asociado |
| Año de ingreso en la UPCT | 2002 |
| Nº de quinquenios (si procede) | |
| Líneas de investigación (si procede) | Optimización de procesos de fabricación por modelos matemáticos. |
| Nº de sexenios (si procede) | |
| Experiencia profesional (si procede) | |
| Otros temas de interés | |

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “Fundamentos de Fabricación” es de carácter tanto teórico como aplicado y tiene como objetivo que los alumnos de la Titulación de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la capacidad de conocer y aplicar los métodos fundamentales de la metrología dimensional para la verificación de componentes, la selección de las tecnologías y parámetros del proceso más adecuados para la fabricación de componentes mecánicos y la optimización de la cadena de producción. Se fomenta también 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

Para el desempeño de las funciones propias de esta titulación, en los diferentes ámbitos de actuación para este perfil profesional, se requieren conocimientos acerca de los principios de los sistemas y procesos para la fabricación de componentes mecánicos, métodos e instrumentos de metrología dimensional, y fundamentos básicos de los procesos de mecanizado, conformación por fusión, conformación por deformación plástica, unión por soldadura y otras tecnologías de fabricación.

La Ingeniería de los Procesos de Fabricación es una disciplina considerada totalmente necesaria para una formación integral del Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. El estudio de la asignatura “Fundamentos de Fabricación” se orienta a la formación en los principios y métodos de la metrología dimensional, los aspectos básicos de distintas tecnologías de fabricación y los conocimientos necesarios para la identificación y análisis de las tecnologías y equipos que son utilizados en el entorno industrial para la fabricación y verificación de elementos y sistemas mecánicos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura “Fundamentos de Fabricación” se estudia en el segundo cuatrimestre del segundo curso del plan de estudios. Está relacionada con la asignatura “Tecnologías de Fabricación”, que se estudia en el primer cuatrimestre del cuarto curso como asignatura obligatoria y está orientada al aprendizaje de las tecnologías de los diferentes procesos de conformación de piezas.

Para el estudio de esta asignatura, es recomendable disponer previamente de los conocimientos básicos que se abordan en otras asignaturas de la titulación tales como “Matemáticas I”, “Matemáticas II”, “Física I”, “Física II” y “Ciencia e Ingeniería de Materiales”.


Además, los contenidos de esta asignatura permiten adquirir los conocimientos básicos para afrontar con garantías otras asignaturas de esta titulación como es “Tecnología de Fabricación”, y asignaturas de otras titulaciones a poder cursar como libre configuración tales como “Ingeniería de la Calidad”, “Sistemas Avanzados de Fabricación”, “Ingeniería de la Soldadura” o “Fabricación de Prototipos”. También puede resultar de especial utilidad para la realización del Trabajo Fin de Grado.

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

Ninguna, aunque se recomienda haber cursado las asignaturas señaladas en el apartado anterior.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para un mejor aprovechamiento de la asignatura se proponen las siguientes recomendaciones mínimas:

| | | | | |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV: | OLgcf3dW5UThl0FGdqd7v9PhA | Fecha: | 16/01/2019 13:07:14 |  |
| 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/OLgcf3dW5UThl0FGdqd7v9PhA | Página: | 5/17 | |

- Leer y completar los apuntes de forma diaria.
- Comprender la teoría, hacer problemas relacionados y repasar la teoría correspondiente.
- Emplear libros y otros materiales contrastados.
- Emplear las horas de tutoría a lo largo del curso y no sólo los días previos al examen.
- Leer los fundamentos teóricos necesarios de forma previa a cada práctica de laboratorio.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos 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 especial en las sesiones dedicadas a prácticas de laboratorio. 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 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

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

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

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

Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación. Comprensión y aplicación de los diferentes principios y metodologías de la metrología dimensional. Conocimiento de fundamentos y aplicaciones de las principales tecnologías de eliminación de material, conformado por deformación plástica, fundición y soldadura. Comprensión de los principios de la planificación de procesos.

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

Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones. Identificar, desde un punto de vista económico, social y ambiental, qué retos sobre el desarrollo humano sostenible resultan prioritarios, con especial referencia a los propios del ejercicio profesional.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Distinguir entre los principales factores involucrados en un proceso de fabricación y elegir las principales tecnologías y sistemas de fabricación de que dispone en la industria.
2. Aplicar los conceptos de metrología dimensional, tolerancia de fabricación e incertidumbre de medida, los errores involucrados en el proceso de medida y los tipos y cualidades de los principales instrumentos de medida.
3. Aplicar diferentes técnicas de medida indirecta y la ley de propagación de varianzas para el cálculo de incertidumbres.
4. Aplicar diferentes técnicas de calibración de instrumentos de medida y aplicar el plan de calibración industrial para la organización de un laboratorio de metrología.
5. Distinguir entre las diferentes tolerancias de fabricación y su relación con las incertidumbres de medida, y los distintos calibres de límites para la verificación de tolerancias dimensionales.
6. Distinguir las diferentes operaciones con cotas utilizadas para la fabricación, verificación y montaje de piezas fabricadas, y los diferentes ajustes de elementos fabricados para la construcción de conjuntos mecánicos.
7. Distinguir entre las tolerancias de acabado superficial y los diferentes parámetros utilizados para la caracterización y verificación de la calidad superficial de las piezas fabricadas.
8. Distinguir entre los aspectos básicos de la ingeniería de la calidad y las herramientas estadísticas más utilizadas en el control continuo del proceso y del producto. También distinguir entre los aspectos relativos a la planificación de la calidad así como la gestión documental de sistemas de calidad normalizados.
9. Distinguir entre los fundamentos de la unión por soldadura y sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación

de componentes mecánicos. Analizar y deducir los parámetros que definen el balance térmico en la zona de unión, la extensión de la zona afectada térmicamente (ZAT) y la conveniencia de tratamientos térmicos previos o posteriores al proceso de soldeo. Distinguir entre las ventajas e inconvenientes de los principales procesos de soldadura que se utilizan en la industria, incluyendo la soldadura por combustión, por arco, por resistencia, en estado sólido y heterogénea.

**** 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

Fundamentos de los sistemas de producción industrial. Clasificación y principios de los procesos de fabricación. Metrología dimensional. Métodos de unión por soldadura.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción a los sistemas de fabricación

Lección 1. Introducción a los sistemas de fabricación.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Metrología dimensional

Lección 2. Conceptos básicos de Metrología dimensional.

Lección 3. Medidas indirectas.

Lección 4. Calibración de instrumentos de medida y organización metrológica.

UNIDAD DIDÁCTICA III: Normalización y tolerancias

Lección 5. Introducción a la normalización. Tolerancias de longitud, ángulo y geométricas.

Lección 6. Tolerancias de acabado superficial.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Verificación y montaje de piezas en el taller

Lección 7. Verificación de tolerancias dimensionales.

Lección 8. Medida de la calidad superficial.

Lección 9. Operaciones con cotas.

Lección 10. Ajustes de elementos mecánicos.

UNIDAD DIDÁCTICA V: Introducción a la gestión e ingeniería de la calidad

Lección 11. Introducción a la calidad. Control del proceso y del producto.

Lección 12. Gestión y sistemas de calidad.

UNIDAD DIDÁCTICA VI: Fabricación por soldadura y métodos no convencionales

Lección 13. Fundamentos de soldadura.

Lección 14. Procesos de soldadura.

Lección 15. Procesos de fabricación avanzados.

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

Sesiones de laboratorio:

Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de taller y laboratorio con el objeto de que los alumnos se familiaricen y utilicen los principales tipos de equipos e instrumentos de metrología dimensional y las aplicaciones industriales de los diferentes sistemas y procesos de fabricación.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1. Patrones e instrumentos de medida.

Práctica 2. Calibración de un instrumento de medida.

Práctica 3. Organización de un laboratorio de Metrología.

Práctica 4. Medidas indirectas de diámetros interiores.

- Práctica 5.** Medidas indirectas para el trazado de ángulos.
Práctica 6. Calibres de límites para la verificación de tolerancias dimensionales.
Práctica 7. Medida de la calidad superficial.
Práctica 8. Unión por arco eléctrico.
Práctica 9. Unión por energía química.
Práctica 10. Unión a presión por energía eléctrica.

Sesiones de resolución de problemas en grupo:
Se desarrollarán tres sesiones dedicadas especialmente a la resolución de problemas de aplicación práctica con el fin de complementar los contenidos de las sesiones de teoría, así como de las sesiones de prácticas de taller y laboratorio que han sido descritas anteriormente.

- Las sesiones de resolución de problemas en grupo serán:
- Problemas 1. Problemas de medida indirecta (Prob_Mind)
Problemas 2. Problemas de calibración de instrumentos (Prob_Cal)
Problemas 3. Problemas de soldadura (Prob_Sold)

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 I: INTRODUCTION TO MANUFACTURING SYSTEMS
Lesson 1. Introduction to manufacturing systems.

UNIT II: DIMENSIONAL METROLOGY
Lesson 2. Basic dimensional Metrology concepts.
Lesson 3. Indirect measurement.
Lesson 4. Instrument calibration and Metrology organization.

UNIT III: TOLERANCES AND STANDARIZATION
Lesson 5. Introduction to the standarization. Length, angle and geometric tolerances.
Lesson 6. Surface finish tolerances.

UNIT IV: MANUFACTURED PARTS ASSEMBLY AND VERIFICATION

Lesson 7. Dimensional tolerances verification.
Lesson 8. Surface finish roughness measurement.
Lesson 9. Coordinate operations.
Lesson 10. Mechanical parts assembly.

UNIT V: INTRODUCTION TO THE QUALITY ENGINEERING

Lesson 11. Introduction to the quality control. Process and product control.
Lesson 12. Management and quality systems.

UNIT VI: JOINING PROCESSES BY WELDING AND ADVANCED MANUFACTURING PROCESSES

Lesson 13. Fundamentals of welding.
Lesson 14. Welding processes.
Lesson 15. Advanced manufacturing processes.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción a los sistemas de fabricación

- Conocer los principales factores involucrados en un proceso de fabricación así como la clasificación entre las principales tecnologías y sistemas de fabricación de que dispone en la industria.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Metrología dimensional

- Conocer los conceptos de metrología dimensional, tolerancia de fabricación e incertidumbre de medida, los errores involucrados en el proceso de medida y los tipos y cualidades de los principales instrumentos de medida.
- Conocer las diferentes técnicas de medida indirecta y la ley de propagación de varianzas para el cálculo de incertidumbres.
- Conocer los métodos de calibración de instrumentos de medida y el plan de calibración industrial para la organización de un laboratorio de metrología.

UNIDAD DIDÁCTICA III: Normalización y tolerancias

- Conocer las diferentes tolerancias de fabricación y su relación con las incertidumbres de medida.
- Conocer las tolerancias de acabado superficial y su relación con diferentes variables de distintos procesos de fabricación.
- Conocer los diferentes parámetros utilizados para la caracterización y verificación de la calidad superficial de las piezas fabricadas.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Verificación y montaje de piezas en el taller

- Conocer las diferentes operaciones con cotas utilizadas para la fabricación, verificación y montaje de piezas fabricadas.
- Conocer los distintos calibres de límites para la verificación de tolerancias dimensionales.
- Conocer los diferentes ajustes de elementos fabricados para la construcción de conjuntos mecánicos.

UNIDAD DIDÁCTICA V: Introducción a la gestión e ingeniería de la calidad

- Conocer los aspectos básicos de la ingeniería de la calidad así como las herramientas

- estadísticas más utilizadas en el control continuo del proceso y del producto.
- Conocer los aspectos relativos a la planificación de la calidad así como la gestión documental de sistemas de calidad normalizados.

UNIDAD DIDÁCTICA VI: Fabricación por soldadura y métodos no convencionales

- Conocer los fundamentos de la unión por soldadura y sus principales aplicaciones en la industria frente a otras tecnologías disponibles para la conformación de componentes mecánicos. Comprender los parámetros que definen el balance térmico en la zona de unión, la extensión de la zona afectada térmicamente (ZAT) y la conveniencia de tratamientos térmicos previos o posteriores al proceso de soldeo.
- Conocer las ventajas e inconvenientes de los principales procesos de soldadura que se utilizan en la industria, incluyendo la soldadura por combustión, por arco, por resistencia, en estado sólido y heterogénea.
- Conocer las ventajas e inconvenientes de los principales procesos avanzados de fabricación tales como el mecanizado electroquímico, por laser, por chorro de agua, etc.

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. | Presencial: Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas. | 30 horas |
| | | No presencial: Estudio de la materia. | 54 horas |
| Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos | Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor. | Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas | 6 horas |
| | | No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. | 12 horas |
| 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 alumnos adquieran habilidades básicas para su futuro perfil profesional. | Presencial: Manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor | 24 horas |
| | | No presencial: Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos | 9 horas |
| Seminarios de aplicación práctica y otras actividades de aprendizaje cooperativo | Se realizarán varios seminarios dedicados a la aplicación práctica de los contenidos de la asignatura. Los alumnos trabajan en grupo para desarrollar las actividades propuestas, resolver dudas y aclarar conceptos | Presencial: Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado. | 3 horas |
| 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 por grupos y motivación por el aprendizaje | Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías. | 6 horas |
| Pruebas escritas oficiales y de evaluación sumativa | Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas. | Presencial: Asistencia a las pruebas escrita y realización de éstas. | 5,5 horas |
| | | No presencial: Resolución de problemas propuestos. | 3,5 horas |
| Realización de trabajos en grupo | Se realizarán diferentes trabajos de síntesis/resumen en equipo durante el curso. | Presencial: Planteamiento del trabajo y tutorías de control y orientación por grupos. | 3 horas |
| | | No presencial: Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico. | 24 horas |
| | | | 6,0 |

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 | 9 |
| Clases de teoría | | X | | | | X | X | X | X | |
| Clases de problemas | | | X | X | X | | X | | X | X |
| Clases de prácticas. Sesiones de laboratorio | | | X | X | X | | | X | | |
| Seminarios de aplicación práctica y otras actividades de aprendizaje cooperativo | | | | X | | | | | | X |
| Realización de trabajos individuales y en grupo | | | | 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* | | | |
| Prueba escrita oficial ⁽¹⁾ | X | X | Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: 5 cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos. | 24 | 1 a 9 |
| | X | X | Problemas: 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis | 56 | 1 a 7 y 9 |
| Prácticas de taller y laboratorio e informe de prácticas ⁽²⁾ | X | X | Se evalúan los conocimientos básicos adquiridos en las sesiones de prácticas de taller y laboratorio. Se propondrá un trabajo de revisión/síntesis. Para aprobar la asignatura es necesaria la evaluación positiva de las prácticas de taller y laboratorio. La evaluación positiva se obtendrá asistiendo a todas las sesiones prácticas y realizando un informe de síntesis de todas las prácticas realizadas. Para la evaluación del informe, podrá ser requerida la presencia del alumno. Las faltas justificadas a alguna sesión práctica se han de recuperar y las faltas injustificadas darán lugar automáticamente a evaluación negativa. La evaluación positiva de las prácticas se mantendrá en cursos posteriores. | 15 | 1 a 9 |
| Otras actividades de aprendizaje | X | X | Resolución de problemas propuestos o trabajos planteados en la asignatura. | 5 | 1 a 9 |

- (1) La prueba escrita oficial debe superarse con nota igual o superior a 5, con una nota mínima de 3,5 puntos para las partes de teoría y problemas.
- (2) La extensión y estructura de los trabajos, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.

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)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- (1) Cuestiones planteadas en clase durante las sesiones de teoría y problemas.

- (2) Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de la resolución de problemas.

(3) Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

(4) Tutorías con grupos de alumnos de pequeño tamaño en las que se resolverán dudas y se enfatizarán los aspectos más importantes de la asignatura.

(5) Tutorías individuales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- J. López, Fundamentos Básicos de Metrología Dimensional, <http://hdl.handle.net/10317/1614> (Unidades didácticas II, III y IV)
- S. Kalpakjian, S.R. Schmid, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, Pearson Education, México, 2002. (Unidades didácticas I y VI)
- T. Pfeifer, F. Torres, Manual de Gestión e Ingeniería de la Calidad, Mira, 1999. (Unidad didáctica V)
- M. Reina, Soldadura de los Aceros. Aplicaciones, Manuel Reina Gómez, Madrid, 1986. (Unidad didáctica VI)

8.2. Bibliografía complementaria*

- A.M. Sánchez, Fundamentos de Metrología, Sección de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de la Universidad Politécnica de Madrid, 1999.
- J. Carro, Curso de Metrología Dimensional, Sección de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de la Universidad Politécnica de Madrid, 1978.
- M.A. Sebastián, V. Bargueño, V. Novo, Gestión y Control de Calidad, UNED, 1998.
- M.P. Groover, Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1997.
- F. Faura, J. López, Fundamentos de Fabricación, ICE-Universidad de Murcia, Murcia, 1998.
- L. Alting, Procesos para Ingeniería de Manufactura. Alfaomega, México, 1990.
- J.A. Schey, Introduction to Manufacturing Processes, McGraw-Hill, Boston, 2000.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual UPCT: MOODLE
<http://www.dimf.upct.es>