

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: PROCESOS DE FABRICACIÓN II

CÓDIGO: 501033

CURSO ACADÉMICO: **2026/2027**

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código ²	501033				
Denominación (español)	PROCESOS DE FABRICACIÓN II				
Denominación (inglés)	MANUFACTURING PROCESSES II				
Titulaciones ³	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS				
Centro ⁴	CENTRO UNIVERSITARIO DE MÉRIDA				
Módulo	Materias comunes a la Ingeniería				
Materia	Materiales y procesos de fabricación				
Carácter	Obligatorio	ECTS	6	Semestre	5
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Óscar López Pérez		20		oscar@unex.es	
Alfonso González González		20		agg@unex.es	
Francisco Javier Álvarez García		D15		fjag@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería de los Procesos de Fabricación				
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales				
Profesor/a coordinador/a ⁵ (si hay más de uno)	Óscar López Pérez				
Competencias / Resultados de aprendizaje ⁶					
• CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros					

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

⁶ **Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título**, especificando su código y la descripción:

- **Si la memoria del título NO HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, deberán especificarse las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual (después de las metodologías docentes)
- **Si la memoria del título YA HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje** (después del apartado “identificación y características generales de la asignatura”), clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas. Para evitar duplicidades se eliminarán los mismos de la parte final de la ficha.

de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

- 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
- 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
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG1 - Desarrollar capacidades y aptitudes en los estudiantes para concebir, desarrollar, y ejecutar el proceso de diseño y rediseño de productos, conceptos y servicios, guardando un equilibrio entre la técnica y el contexto sociocultural, y respondiendo a las necesidades y tendencias de los usuarios, la empresa, el mercado y de la sociedad en general.
- CG2 - Proporcionar los conocimientos y procedimientos necesarios desde una perspectiva técnica, científica, humanística y estética, garantizando un desarrollo sostenible y medioambiental y potenciando las capacidades creativas y de innovación necesarias para el desarrollo de productos.
- CG3 - Desarrollar habilidades para el desarrollo profesional futuro: trabajo en equipo, liderazgo, competitividad y posicionamiento del producto en la sociedad a través del desarrollo de técnicas de comunicación, marketing, toma de decisiones, entre otros.
- CG4 - Aportar a la formación académico-profesional una dimensión de responsabilidad y respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, formación que conlleve una toma de conciencia acerca de la vinculación necesaria entre el ejercicio de la actividad profesional y el respeto a la diversidad y a los valores humanos, sociales, culturales, económicos, culturales y medioambientales.
- CE24 - Comprender las variables de las que depende la estructura de los materiales relacionados con su naturaleza y sus procesos de fabricación.
- CE28 - Conocer los fundamentos de los procesos de fabricación y tener una visión global de los métodos de fabricación industriales empleados para la transformación de los materiales.
- CE29 - Identificar la maquinaria utilizada y los parámetros a controlar en los diferentes procesos.
- CE30 - Aplicar la metodología de selección de materiales y los procesos de fabricación.
- CE47 – Capacidad para definir los utillajes-moldes-herramientas necesarias para el procesado.
- CE48 - Capacidad para aplicar los principios de la fabricación asistida (CNC/CAM) orientada a cualquiera de los procesos de fabricación estudiados.
- CT13. Resistencia y adaptación al entorno
- CT17. Orientación a la calidad
- CT19. Creatividad e innovación
- CT20. Iniciativa y espíritu emprendedor

Contenidos

Descripción general del contenido ⁷:

- Tratamientos y ensayos.
- Comportamiento en servicio. Criterios de selección de materiales.
- Sinterizado de metales y cerámicos.
- Deformación volumétrica de metales: forja, laminación y extrusión. Conformado de chapa metálica.
- Mecanizado por arranque de viruta: torneado, fresado, taladrado. Conformación de plásticos: inyección, extrusión, soplado y termoconformado.
- Tecnología del vidrio y de la madera.

Temario

1. INTRODUCCIÓN AL CONFORMADO PLÁSTICO DE METALES

1.1. Introducción

1.2. Clasificación de los procesos de conformado por deformación plástica:

1.2.1. Conformado por deformación en frío y en caliente

1.2.2. Conformado por deformación volumétrica

1.2.3. Conformado por deformación de chapa

1.3. Fundamentos de la conformación por deformación plástica

1.3.1. Comportamiento plástico de los materiales

1.3.2. Curva de fluencia. Criterios de fluencia.

1.3.3. Aspectos metalúrgicos del conformado por deformación

1.3.4. Fricción y lubricación

1.4. Consideraciones en el diseño de piezas conformadas por deformación

2. CONFORMACIÓN VOLUMÉTRICA POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA

2.1. Forja

2.1.1. Descripción general del proceso de forja

2.1.2. Clasificación de los procesos de forja

2.1.3. Fuerza y potencia en la forja

2.1.4. Preparación para la estampación

2.1.5. Estampas para forja

2.1.6. Máquinas para forja

2.1.7. Defectos en piezas forjadas

2.1.8. Características y campo de aplicación

2.2. Laminación

2.2.1. Descripción general del proceso

2.2.2. Clasificación de los procesos de laminado

2.2.3. Fuerza y potencia en el laminado

2.2.4. Laminadores y trenes de laminación

2.2.5. Defectos en las piezas laminadas

2.2.6. Consideraciones de diseño de productos laminados

2.2.7. Características y campo de aplicación

⁷ Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

- 2.3. *Extrusión*
- 2.3.1. *Descripción general del proceso*
- 2.3.2. *Clasificación de los procesos de extrusión*
- 2.3.3. *Fuerza y potencia*
- 2.3.4. *Preparación para la extrusión*
- 2.3.5. *Equipos y matrices de extrusión*
- 2.3.6. *Defectos de piezas extruidas*
- 2.3.7. *Consideraciones de diseño de productos extruidos*
- 2.3.8. *Características y campo de aplicación*

3. FABRICACIÓN CON CHAPA METÁLICA

- 3.1. *Introducción a los procesos de conformado de chapa*
- 3.2 *Clasificación de los procesos de conformado y corte de chapa*
- 3.3 *Material de la chapa*
- 3.4 *Plegado y curvado*
- 3.4.1. *Descripción general del proceso*
- 3.4.2. *Punzones y matrices para plegado y curvado*
- 3.4.3. *Cálculo de la fuerza de doblado*
- 3.4.4. *Recuperación elástica*
- 3.5 *Embutición*
- 3.5.1. *Descripción general del proceso*
- 3.5.2. *Punzón, matriz y sujeción de la pieza para embutición*
- 3.5.3. *Cálculo de la fuerza*
- 3.5.4. *Defectos en chapas embutidas*
- 3.6 *Cizallado de chapa*
- 3.6.1. *Descripción general del proceso*
- 3.6.2. *Utillaje para el cizallado*
- 3.6.3. *Cálculo de la fuerza*
- 3.7 *Troquelado y punzonado*
- 3.7.1. *Descripción general del proceso*
- 3.7.2. *Troqueles y punzones*
- 3.7.3. *Cálculo de la fuerza*
- 3.7.4. *Aprovechamiento de la chapa*
- 3.8 *Materiales de las herramientas para conformado y corte*
- 3.9 *Máquinas para la fabricación con chapa*
- 3.10 *Otros procesos de corte de chapa*
- 3.10.1. *Oxicorte y corte de plasma*
- 3.10.2. *Corte con láser*
- 3.10.3. *Corte por chorro de agua*
- 3.11. *Comparativa de los procesos de corte*
- 3.12. *Defectos en la fabricación con chapa metálica*
- 3.13. *Consideraciones en el diseño de piezas de chapa metálica*

ACTIVIDAD EVALUABLE – PRÁCTICA En esta práctica se analizará la geometría y el proceso de fabricación de una pieza sencilla mediante conformado de chapa.

4. CONFORMADO DE POLVOS (sinterización)

- 4.1. *Introducción*
- 4.2. *Clasificación de los procesos de fabricación a partir de polvo*
- 4.3. *Materiales en la fabricación a partir de polvos*
- 4.4. *Fabricación de polvos metálicos y cerámicos*
- 4.4.1. *Procesos químicos*

- 4.4.2. *Procesos físicos*
- 4.4.3. *Procesos mecánicos*
- 4.5. *Caracterización de los polvos y de la masa de polvos*
- 4.6. *Preparación y manipulación de los polvos*
- 4.7. *Conformación mediante compactación de polvos*
- 4.7.1. *Compactación en matriz*
- 4.7.2. *Moldeo por inyección de polvos (PIM)*
- 4.7.3. *Otros procesos*
- 4.8. *Sinterización. Hornos de sinterizado*
- 4.9. *Operaciones de acabado*
- 4.10. *Consideraciones en el diseño a partir de polvo del material*
- 4.11. *Características del producto y campo de aplicación*

5. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE MECANIZADO

- 5.1. *Introducción*
- 5.2. *Movimientos fundamentales en el mecanizado*
- 5.3. *Clasificación de las operaciones de mecanizado y máquinas herramientas*
- 5.4. *Materiales fabricados por mecanizado. Maquinabilidad*
- 5.5. *Fundamentos de corte*
- 5.5.1. *Formación de la viruta*
- 5.5.2. *Geometría de la herramienta y fuerzas de corte*
- 5.5.3. *Calentamiento en el mecanizado*
- 5.6. *Herramientas*
- 5.6.1. *Mecanismos de desgaste de la herramienta*
- 5.6.2. *Duración de la herramienta*
- 5.6.3. *Materiales de las herramientas*
- 5.7. *Fluidos de corte*
- 5.8. *Mecanizado de alta velocidad y mecanizado duro*
- 5.9. *Consideraciones generales en el diseño de productos mecanizados*
- 5.10. *Economía de los procesos de mecanizado*

ACTIVIDAD EVALUABLE – PRÁCTICA Ejercicios de Conformación y Procesos de Mecanizado – Tolerancias dimensionales

6. MÁQUINAS Y OPERACIONES DE MECANIZADO MÁS FRECUENTES

- 6.1. *Torneado*
- 6.1.1. *Movimientos fundamentales*
- 6.1.2. *Tornos: Torno convencional, otros tornos*
- 6.1.3. *Herramientas y operaciones de mecanizado en el torno*
- 6.1.4. *Fuerza y potencia en las operaciones de mecanizado*
- 6.1.5. *Elección de las condiciones de corte*
- 6.2. *Taladrado*
- 6.2.1. *Movimientos fundamentales*
- 6.2.2. *Taladradora: Taladradora convencional, otras taladradoras*
- 6.2.3. *Herramientas y operaciones de mecanizado en una taladradora*
- 6.2.4. *Fuerza y potencia en las operaciones de mecanizado*
- 6.2.5. *Elección de las condiciones de corte*
- 6.3. *Fresado*
- 6.3.1. *Movimientos fundamentales*
- 6.3.2. *Fresado en concordancia y en oposición*
- 6.3.3. *Fresadoras: fresadora universal, otras fresadoras*
- 6.3.4. *Herramientas y operaciones de mecanizado en una fresadora*
- 6.3.5. *Fuerza y potencia en las operaciones de mecanizado*

- 6.3.6. Elección de las condiciones de corte
- 6.4 Brochado
 - 6.4.1. Movimientos fundamentales
 - 6.4.2. Brochadoras
 - 6.4.3. Brochas y sujeción de las brochas
 - 6.4.4. Condiciones de corte. Cálculo de fuerza, potencia y tiempos
- 6.5 Rectificadoras
 - 6.5.1. Máquinas rectificadoras
 - 6.5.2. Movimientos fundamentales
 - 6.5.3. Abrasivos y muelas
 - 6.5.4 Condiciones de corte.

ACTIVIDAD EVALUABLE – PRÁCTICA Ejercicios de Conformación y Procesos de Mecanizado – Tolerancias dimensionales

7. MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO Y PROGRAMACIÓN

- 7.1. Introducción
- 7.2. Componentes de las máquinas de control numérico
- 7.3. Máquinas de control numéricos
 - 7.3.1. Centros de mecanizado
 - 7.3.2. Centros de torneado
- 7.4. Sistemas de coordenadas en máquinas de control numérico
- 7.5. Ciclo de trabajo en la fabricación con máquinas de control numérico
- 7.6. Programación de máquinas de control numérico (torno y centro de mecanizado)
- 7.7. Control numérico, automatización y CAD/CAM

ACTIVIDAD EVALUABLE – PRÁCTICA Aplicación práctica sobre los conocimientos de Control Numéricos explicados en el tema.

8. TRATAMIENTOS, RECUBRIMIENTO Y ACABADOS

- 8.1. Introducción
- 8.2. Características de las superficies
- 8.3. Procesos químicos de limpieza de superficies
- 8.4. Procesos mecánicos de limpieza y tratamientos superficiales
- 8.5. Otros tratamientos superficiales
- 8.6. Electrodeposición y procesos relacionados
- 8.7. Recubrimientos por inmersión
- 8.8. Deposición de vapor
- 8.9. Procesos de recubrimientos mecánicos
- 8.10. Recubrimiento mediante partículas o gotas
- 8.11. Preparación y aplicación de recubrimientos orgánicos
- 8.12. Esmaltado en porcelana y recubrimientos cerámicos
- 8.13. Caracterización de los recubrimientos

9. TECNOLOGÍA DE LA MADERA

- 9.1. Introducción
- 9.2. Características y propiedades de la madera
- 9.3. Maderas macizas y tableros
- 9.4. Secado y tratamiento de la madera
 - 9.4.1. Tipos de unión
 - 9.4.2. Utilización de colas y adhesivos

- 9.5. Acabado de los productos de madera
9.6. Consideraciones en el diseño de muebles de madera maciza y de tablero
9.7. Aspectos medioambientales en la fabricación con madera.

10. TENDENCIAS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

- 10.1. Introducción
10.2. Tecnologías emergentes
10.2.1. Fabricación aditiva
10.2.2. Mecanización MultiEje de Alta Velocidad
10.2.3. Sistema de sujeción
10.2.4. pulverización en frío
10.2.5. DMLS
10.3. Materiales emergentes
10.3.1. Aero gel
10.3.2. Metal Amorfo
10.3.3. Polímeros conductores
10.3.4. Grafeno
10.4. Conclusión
10.5. Referencias

Actividades formativas ⁸

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Presentación	1,4	0,5						0,90
1	7,1	2,5						4,60
2	8,1	2,5					0,6	5,00
3	16,75	3,5		6				7,25
4	14,50	4,5					1	9,00
5	12,40	3		3				6,40
6	16,45	3		6			0,7	6,75
7	15,70	4		3				8,70
8	10,40	3					0,7	6,70
9	15,50	5						10,50
10	12,50	4						8,50
Evaluación⁹	19,20	6,5						12,70
TOTAL	150	42		18			3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes⁶

⁸ Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante. Debe coincidir con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁹ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	S indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos. X	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

Resultados de aprendizaje⁶

- Conocer los fundamentos de los procesos de fabricación de productos industriales.
- Identificar los parámetros que permiten su control, y las máquinas, utillajes y herramientas que intervienen en los mismos. • Definir los utillajes-moldes-herramientas que intervienen en la fabricación de un producto.
- Utilizar los principios de fabricación asistida por ordenador (CNC/CAM).
- Seleccionar el material y proceso de fabricación más conveniente para un determinado producto.
- Incorporar consideraciones relativas a los materiales y procesos de fabricación en la actividad de diseño de un producto para que su fabricación sea viable y sus costes admisibles.

Vinculados a competencias transversales:

- Generar y transmitir nuevas ideas o generar alternativas innovadoras a los problemas y situaciones conocidos que se plantean. Introducir nuevos

procedimientos y acciones en el propio proceso de trabajo para responder mejor a las limitaciones y problemas detectados. (CT19, nivel de dominio 1)

- Generar ideas originales y de calidad, que se pueden plasmar de una manera formal y defenderlas en situaciones y/o problemas tanto conocidos como desconocidos. Buscar y proponer nuevos métodos y soluciones (puede no implicar su aplicación) ante situaciones y/o problemas dados (reales o hipotéticos) (CT19, nivel de dominio 2)
- Afrontar la realidad habitualmente con iniciativa, sopesando riesgos y oportunidades y asumiendo las consecuencias (CT20, nivel de dominio 1)

Sistemas de evaluación⁶

Modalidad presencial (evaluación CONTINUA):

Sistema de evaluación	Porcentaje	Recuperable
Examen	60%	SI
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas)	30%	NO
Asistencia y/o participación en el aula, aula virtual, tutorías, etc.	10%	NO

Actividades de Evaluación:

La evaluación se llevará a cabo con un procedimiento de calificación continua en aquellas actividades que vayan desarrollándose a lo largo del semestre, y que podrán ser de lectura de artículos, resolución de problemas y comentarios de videos propuestos en clase, y mediante un examen final escrito sobre los contenidos teórico- prácticos de la materia.

Para la evaluación de los conocimientos y las competencias del estudiante que sigan el método de evaluación continua (EC), se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Examen Teórico - Práctico. (60% de la calificación final, calificación mínima de 5), que consta de las siguientes partes:
 - Control Escrito (CE) sobre contenidos teóricos (60%, calificación mínima de 4)
 - Control Práctico (CP) (40%, calificación mínima de 4)
- Para que se tengan en cuenta la calificación de las actividades prácticas (individuales y grupales), exposiciones y asistencias, la calificación mínima del examen Teórico Práctico deberá ser 5.
- Actividades prácticas (30% de la calificación final, calificación mínima de 4). Evaluar la adquisición de las competencias transversales asignadas, (CT19) y (CT20).
- Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc. (APA) (10% de la calificación final)

Se calculará el promedio pesado de la nota obtenida a partir de las actividades individuales, de la actividad grupal y del examen final ordinario (calificación mínima de 5):

$$EC = (CE*0,60 + CP*0,40)*0,60 + AP*0,25 + EP*0,05 + APA*0,10 \geq 5$$

Modalidad no presencial (evaluación GLOBAL):

Examen Teórico - Práctico. (100% de la calificación final, calificación mínima de 5) que consta de las siguientes partes:

- Control Escrito (CE) sobre contenidos teóricos (60%, calificación mínima de 4)
- Control Práctico (CP) (40%, calificación mínima de 4)

Se calculará el promedio pesado de la nota obtenida a partir del examen final (calificación mínima de 5):

$$MNP = (CE*0,60 + CP*0,40) \geq 5$$

La evaluación se realizará considerando los siguientes aspectos:

- Capacidad de aplicación de los conocimientos sobre los contenidos tratados en la asignatura
- Capacidad del estudiante de comunicar ideas con claridad y utilizando la terminología adecuada.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Groover, M.P. Fundamentos de Manufactura Moderna (3a Edición). Prentice Hall, cop. 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

2. Boothroyd, G., Dewhurst, P., Knight, W.A. Product Design for Manufacture and Assembly (3a Edición). CRC Press 2010
3. ASM Handbook, ASM International, 2008.
4. Boothroyd, G. Fundamentals of machining and machine tools (3a edition). Taylor & Francis, 2006
5. Suchy, I. Handbook of Die Design (2nd Edition). McGraw Hill, 2006
6. Poli, C. Design for Manufacturing. Butterworth-Heinemann, 2001

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Otros recursos:

1. Campus virtual de la UEx.

Páginas web:

1. www.sme.org
2. www.youtube.com/group/manufacturers
3. www.sciencedirect.com/
4. manufacturing.stanford.edu/hetm.html
5. ocw.mit.edu/index.htm

6. www.oepm.es/
7. www.doitpoms.ac.uk (Mechanical Behaviour of materials).
8. www.doitpoms.ac.uk (Biomateriales and Biomedical Materiales).