

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	501341		Créditos ECTS				6				
Denominación (español)	Procesos de Fabricación II										
Denominación (inglés)	Manufacturing Processes II										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial)										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	7º	Carácter	Optativa								
Módulo	Optatividad										
Materia	Intensificación en Mecánica										
Profesor/es											
Nombre	Despacho		Correo-e				Página web				
Inocente Cambero Rivero	D0.15		icambero@unex.es								
David Rodríguez Salgado	D0.14		drs@unex.es								
Área de conocimiento	Ingeniería de los Procesos de Fabricación										
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Inocente Cambero Rivero										
Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	X
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
		CG12						CECRI12		CETFG	
Contenidos											

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Breve descripción del contenido*
<p>Procesos de fabricación avanzados. Procesos de fabricación no convencionales. Conformado de materiales específicos: polímeros, vidrio, caucho, materiales compuestos. Fabricación automatizada. Diseño de procesos de fabricación.</p>
Temario de la asignatura
<p><b>Denominación del tema 1:</b> Máquinas-herramientas comandadas mediante CNC.</p> <p><b>Contenidos del tema 1:</b> Máquinas-herramientas para series. Introducción al CN. Máquinas-herramientas con CN. Elementos característicos de una máquina-herramienta con CN. Tecnología de fabricación con CN. (6 horas).</p> <p><b>Actividades práctica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto de mecanizado en torno. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>2. Proyecto de mecanizado en fresadora. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>3. Programa de simulación WinUnisoft. (Laboratorio 1.5 horas).</li> <li>4. Simulación de programas CN utilizando WinUnisoft. (Laboratorio 2 horas).</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 2:</b> Programación de máquinas-herramientas CNC.</p> <p><b>Contenidos del tema 2:</b> Conceptos y definiciones previas a la programación CN. Funciones preparatorias. Funciones preparatorias de trayectoria. Funciones preparatorias adicionales. Funciones complementarias. Otras funciones de programación. Programación manual en torno CN, ciclos fijos. Programación manual en fresadora CN, ciclos fijos. Instrucciones para el manejo de máquinas CN. (6 horas).</p> <p><b>Actividades práctica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programación de ciclos fijos en torno CN. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>2. Programación de ciclos fijos en fresadora CN. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>3. Proyecto de fabricación en torno CN. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>4. Proyecto de fabricación en fresadora CN. (Laboratorio 2 horas).</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 3:</b> Aplicación de los sistemas CAD/CAM en la fabricación.</p> <p><b>Contenidos del tema 3:</b> Estado actual y tendencias de los CN. Aplicaciones CAD/CAM. Aplicaciones CAD para fabricación. Configuración de sistemas CAD/CAM. Aplicación del CAM para la generación de programas CN. Simulación de programas CN obtenidos mediante CAD/CAM. (6 horas).</p> <p><b>Actividades práctica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de programa CN mediante aplicación CAD/CAM. (Laboratorio 2 horas).</li> <li>2. Aplicación de programa de torno CN generado mediante CAD/CAM al mecanizado de piezas. (Laboratorio 2 horas).</li> </ol>

**Denominación del tema 4:** Procesos de fabricación no convencionales y avanzados.

**Contenidos del tema 4:** Mecanizado de alta velocidad. Mecanizado por ultrasonidos. Corte por chorro de agua. Mecanizado electroquímico. Electroerosión. Haz de electrones. Mecanizado con plasma. Mecanizado con láser. Microfabricación. Nanofabricación. Ingeniería inversa, prototipado rápido y rapid tooling. (5 horas).

**Actividades práctica:**

**Denominación del tema 5:** Procesos de conformado de materiales no metálicos.

**Contenidos del tema 5:** Conformado de polímeros específicos. Conformado de materiales cerámicos. Conformado de materiales compuestos. (5 horas).

**Actividades práctica:**

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	31.5	6	-	7.5	-	-	-	18
2	33.5	6	-	8	-	-	1.5	18
3	28	6	-	4	-	-	-	18
4	23	5	-	-	-	-	-	18
5	24.5	5	-	-	-	-	1.5	18
<b>Evaluación **</b>	9.5	2	-	-	-	-	-	7.5
<b>TOTAL</b>	150	30	-	19.5	-	-	3	97.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

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

Metodologías docentes	Se 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	X

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

estudiantes	
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso 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	X
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
9. Visitas técnicas a instalaciones	

### Resultados de aprendizaje\*

Adquirir conocimientos avanzados sobre nuevos procesos de fabricación y no convencionales.  
 Aprender a programar máquinas-herramientas para la automatización de la fabricación.  
 Evaluar mediante la técnica adecuada el tiempo de fabricación y su coste.  
 Conocer las tecnología de conformado de materiales específicos, para la selección de procesos.

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura de manera continua, atendiendo a los objetivos, según los siguientes criterios:

1. Acreditar el dominio de los conceptos de la disciplina. (Competencias CB1-5, CG1-11, CT1-10, CETE8).
2. Demostrar el manejo de datos y parámetros relacionados con el temario. (Competencias CB1-5, CG1-11, CT1-10, CETE8).
3. Resolución teórico-práctica de ejercicios. (Competencias CB1-5, CG1-11, CT1-10, CETE8).
4. Exposición analítica y síntesis de las cuestiones planteadas. (Competencias CB1-5, CG1-11, CT1-10, CETE8).
5. Actitud del alumno ante la asignatura. (Competencias CB1-5, CG1-11, CT1-10, CETE8).

#### Actividades de evaluación

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

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales	0%–80%	50%	50%	50%

acumulativos y/o eliminatorios.				
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	-	-	-
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	50%	50%	50%
4. Participación activa en clase.	0%-10%	-	-	-
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	-	-	-

### **Descripción de las actividades de evaluación**

La evaluación de la asignatura se descompone en dos partes, teoría y práctica, que deberán ser superadas independientemente.

La evaluación de la teoría se realizará a través de una prueba final, en la que se tendrá en cuenta la evaluación continua del alumno.

La evaluación de la práctica se realizará a través de trabajos propuestos y proyectos de fabricación, evaluados de manera continua a lo largo del curso, y en los que se valorará:

1. Dificultad de fabricación de los diseños de piezas.
2. Correspondencia e integridad entre los apartados de la documentación.
3. Adecuación del programa con la documentación del proyecto.
4. Variedad de funciones utilizadas.
5. Geometría final de las piezas mecanizadas.

El valor de la parte teórica será del 50% (Recuperable) de la nota, siendo el de la práctica el 50% (Recuperable). Es necesario superar individualmente cada una de las partes. Sólo se guardará la nota práctica para posteriores convocatorias dentro del mismo curso académico. Caso de no superarse una de las partes, la nota correspondiente en la convocatoria será el valor inferior de las dos.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

Consistirá en un examen final teórico-práctico con preguntas y problemas relativos a los contenidos de la asignatura. Se aplicarán los porcentajes correspondientes según las actividades de evaluación para evaluación global.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía básica:**

1. Manual de programación CNC Fagor 8050/55T.
2. Manual de programación CNC Fagor 8050/55M.
3. Fundamento de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. Mikell

- P. Groover.  
4. Manufactura: ingeniería y tecnología. Kalpakjian Schmid.

### **Bibliografía complementaria:**

1. MOLERA, P. Electromecanizado. Electroerosión y mecanizado electroquímico. Ed. Marcombo, Barcelona, 1989.
2. SÁNCHEZ, J.A.; LÓPEZ DE LACALLE, L.N.; LAMIKIZ, A. Electroerosión: proceso, máquinas y aplicaciones. Ed. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, Bilbao, 2006.
3. COOPER, K.G. Rapid prototyping technology: selection and application. Ed. Marcel Dekker, 2001
4. CHEE KAI, C. Rapid prototyping: principles and applications. Ed. World Scientific, 2003.
5. JEFFUS, L. Soldadura, principios y aplicaciones. Ed. Paraninfo, Madrid, 2009.
6. MILES, A. Mecanizado de alta velocidad y gran precisión. Ed. El Mercado Técnico, Bilbao, 2000.
7. NOORANI, R.I. Rapid prototyping: principles and applications. Ed. John Wiley & Sons, 2005.
8. RODRÍGUEZ, D. Tecnología y Técnica de los procesos de soldadura. Segunda edición. Ed. Bellisco, Madrid, 2006.
9. ARZAO, J.L. Inyección de termoplásticos. Ed. Hanser editorial, 1999.
10. MOLERA, P. Introducción a la pulvimetalurgia. Bellaterra, Barcelona, 1999.
11. GARCÍA, R. Materiales compuestos: Tecnologías de producción. Ed. Fundación Inasmet, 1998.
12. SÁNCHEZ, S. Moldeo por inyección de termoplásticos. Ed. Limusa, 2000.
13. AMIC, P.J. Computer Numerical Control Programming. Prentice Hall, New York, 1996.
14. GONZALEZ, J. El control numérico y la programación manual de las máquinas herramientas con CN. Ed. Urmo, 1984.
15. GROOVER, M.P.; ZIMMERS, E.W. CAD/CAM: Computer-aided design and manufacturing. Ed. Prentice-Hall, 1984.
16. SANZ, F.; BLANCO, J. CAD/CAM. Gráficos, animación y simulación por computador. Ed. Thompson, Madrid, 2002.
17. ZEID, I. CAD/CAM. Theory and Practice. Ed. McGraw-Hill, 1991.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

#### **Otros recursos:**

1. Campus virtual de la UEx.

#### **Páginas web:**

1. [www.sme.org](http://www.sme.org)
2. [www.youtube.com/group/manufacturers](http://www.youtube.com/group/manufacturers)
3. [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/)
4. [manufacturing.stanford.edu/hetm.html](http://manufacturing.stanford.edu/hetm.html)
5. [ocw.mit.edu/index.htm](http://ocw.mit.edu/index.htm)
6. [www.oepm.es/](http://www.oepm.es/)
7. [www.doitpoms.ac.uk](http://www.doitpoms.ac.uk) (Mechanical Behaviour of materiales).

8. [www.doitpoms.ac.uk](http://www.doitpoms.ac.uk) (Biomateriales and Biomedical Materiales).