



## Guía docente

### 240EI024 - 240EI024 - Sistemas Integrados de Fabricación

Última modificación: 09/07/2024

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2012). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2014). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2021). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2024). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 3.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** IRENE BUJ CORRAL  
  
Primer quadrimestre:  
IRENE BUJ CORRAL - Grup: 10

**Otros:** Primer quadrimestre:  
RAMON CASADO LOPEZ - Grup: 21, Grup: 22  
LUIS COSTA HERRERO - Grup: 20, Grup: 21, Grup: 22, Grup: 23, Grup: 24  
ALEJANDRO DOMINGUEZ FERNANDEZ - Grup: 13, Grup: 14  
JUAN RAMON GOMA AYATS - Grup: 10, Grup: 11, Grup: 12, Grup: 13, Grup: 14  
ROSA MARIA RODRIGUEZ SENDRA - Grup: 23

#### CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos básicos de fabricación.

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Específicas:

CEMEI02. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

CEEMEC3. Utilizar las herramientas de diseño CAD/CAM/CAE, de simulación numérica CFD y de simulación dinámica para el diseño y cálculo avanzado de instalaciones y sistemas fluido dinámicos.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se basa en tres tipos de actividades: clases de teoría, clases de ejercicios y prácticas de laboratorio. En las clases el profesor introduce el tema, aporta conceptos y conocimientos y, mediante ejercicios prácticos o ejemplos de aplicación, ayuda a entender los contenidos. En algunas de las clases se proponen ejercicios o problemas para hacer en casa que ayuden a consolidar los conocimientos. Las prácticas de laboratorio se llevan a cabo en el aula del Laboratorio de Tecnologías de Fabricación. Los ordenadores se emplean para introducir el uso y aplicación de los programas CAM (computer assisted manufacturing). En cada sesión, el estudiantado, por grupos, ha de responder una serie de preguntas y/o ejercicios sobre aquella sesión en concreto. Al final de la última sesión de laboratorio, el estudiantado ha de contestar, de forma individual, un cuestionario de tipo test sobre el contenido de todas las prácticas.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivo general: El objetivo de la asignatura es proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar los diferentes elementos que permiten integrar los sistemas de fabricación, asistidos por ordenador.

Objetivos específicos: Ver los objetivos específicos de cada tema y de las actividades programadas.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00
Horas grupo pequeño	10,0	13.33
Horas grupo grande	17,0	22.67

**Dedicación total:** 75 h

## CONTENIDOS

### 1-Sistemas de Fabricación

**Descripción:**

Introducción, tipos de sistemas productivos, tipos de procesos de fabricación, componentes básicos de los sistemas de fabricación.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar los componentes básicos de los sistemas de fabricación.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría.

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

### 2-Máquinas con Control Numérico CN (NC)

**Descripción:**

Introducción. Conceptos previos. Referencias históricas. Características de las máquinas con CN. Elementos básicos. Control de los ejes. Características de los CN. Conceptos de programación básica y de programación avanzada. Tipos de máquinas con CN.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar: los elementos básicos que caracterizan las máquinas con control numérico, las funciones y posibilidades de la programación con control numérico, las aplicaciones y posibilidades de los controles numéricos, y los tipos de máquinas donde se suelen aplicar.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios de programación avanzada con CN. Práctica 1 para ver la fabricación de piezas programadas con CN y diferentes tipos de máquinas con CN en el Taller de Tecnologías de Fabricación en la ETSEIB.

**Dedicación:** 13h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h 30m



### 3-Sistemas de montaje

**Descripción:**

Lay-out de sistemas de montaje, sistemas de transporte rígido o aleatorio, sistemas de montajes rígidos y flexibles

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar: las funciones y posibilidades de los sistemas de transporte.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría y ejercicios.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

### 4-Fabricación automatizada

**Descripción:**

Introducción. Automatización de funciones. Sensores y actuadores. Robots. Sistemas de control y PLCs. Comunicación.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar los diferentes sistemas de automatización de funciones.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría.

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

### 5-Sistemas de Fabricación Flexible

**Descripción:**

Introducción. Conceptos. Materiales y piezas. Herramientas. Utillajes. Máquinas. Sistemas de monitorización de las herramientas. Elementos de medida. Transporte y manipulación de piezas y herramientas. Almacenes. Montaje flexible.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar: las funciones y posibilidades de los diferentes elementos que permiten la fabricación flexible automatizada.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría. Ejercicios.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h



## 6-Preparación de máquinas

**Descripción:**

Fabricación con lotes pequeños. Metodología SMED.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar diferentes sistemas de preparación de máquinas.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría. Ejercicios.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

## 7-Fabricación Integrada por Ordenador

**Descripción:**

Introducción. Fabricación desatendida. Captación y análisis de datos. Gestión de los sistemas integrados por ordenador. Fábrica 4.0.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar: las funciones y posibilidades de los diferentes elementos que permiten la fabricación integrada por ordenador.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría.

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

## 8-Diseño para la fabricación

**Descripción:**

Introducción. Diseño para la fabricación y el montaje. Ingeniería concurrente.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para identificar, evaluar, comparar i seleccionar distintos sistemas de diseño para la fabricación.

**Actividades vinculadas:**

Clase de teoría.

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m



## 9-Fabricación digital

### Descripción:

Introducción. Sistemas CAD, CAM y CAE. Fábrica virtual. Integración a nivel de software. Aplicaciones a medida.

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar diferentes sistemas de fabricación digital.

### Actividades vinculadas:

Clase de teoría. Prácticas 2, 3, 4 y 5 con el programa de CAM (fabricación asistida por ordenador) Cimatron.

### Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 9h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación se basa en cuatro tipos de evaluaciones: una prueba parcial, un examen final, la valoración de las sesiones de laboratorio y un examen de prácticas. En la prueba parcial y en el examen final se evalúan tanto los conocimientos teóricos como los de ejercicios. Las sesiones de prácticas se evalúan a través del cuestionario que los alumnos contestan al final de cada sesión, así como mediante el examen de prácticas.

El algoritmo de cálculo de la nota final es:

$$N_{\text{final}} = 0,1NSL + 0,1NIP + 0,8\text{Max}[NEF; 0,6NEF + 0,4NPP]$$

con: NSL: Nota de las sesiones de laboratorio. NIPL: Nota individual de prácticas de laboratorio. NEF: Nota del Examen Final. NPP: Nota de la Prueba Parcial.

### Reevaluación:

El Examen de Reevaluación es de todo el contenido teórico y de problemas de la asignatura. La nota obtenida en el Examen de Reevaluación NER substituye a las notas NPP de la Prueba Parcial y NEF del Examen Final.

$$N_{\text{final}} = 0,1 \cdot NLT + 0,1 \cdot NTC + 0,8 \cdot NER$$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Normas para la realización de las pruebas y exámenes:

No se puede llevar nada en la parte de teoría. En la parte de problemas, se puede llevar el formulario de programación de control numérico.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Buj Corral, Irene; Gomà Ayats, Joan Ramon; Domínguez Fernández, Alejandro; Costa Herrero, Lluís; Minguella i Canela, Joaquim; Casado López, Ramón. Sistemas integrados de fabricación : Teoría curso 2021/2022. [Barcelona] : [el Departament], 2021. ISBN 9788409282852.
- Vivancos Calvet, Joan. Fabricación Asistida por Ordenador. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 2010. ISBN 8496616231.
- Buj Corral, Irene; Gomà Ayats, Joan Ramon; Domínguez Fernández, Alejandro; Costa Herrero, Lluís; Minguella i Canela, Joaquim; Casado López, Ramón. Sistemas Integrats de Fabricació : Teoria curs 2021/2022. ISBN 978-84-09-28673-7.
- Buj Corral, Irene; Domínguez Fernández, Alejandro. Sistemas Integrados de Fabricación. Colección de problemas. ISBN 978-84-09-35851-9.

### Complementaria:

- Vivancos Calvet, Joan. Control Numèric 1 : conceptes, característiques i elements bàsics [en línia]. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1997 [Consulta: 18/02/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36326>. ISBN 8483011719.
- Vivancos Calvet, Joan. Control Numèric 2 : Programació. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1997. ISBN 8483012189.
- Vivancos Calvet, Joan et al. Fabricació Flexible. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 1996. ISBN 8489349541.



- Chang, Tien-Chien ; Wysk, Richard A. ; Wang, Hsu-Pin (Ben). Computer-aided manufacturing. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, cop. 2006. ISBN 0131429191.
- Vivancos Calvet, Joan ; Gomà; Joan Ramon. Sistemas CAM para la generación de programas de control numérico. Prestaciones y características. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 1999. ISBN 8469904442.

## RECURSOS

---

### **Material audiovisual:**

- Sistemas Integrados de Fabricación. Apuntes. Sistemas Integrados de Fabricación: Material docente preparado por el equipo de profesores de la asignatura.