

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas integrados de fabricación

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sistemas integrados de fabricación
<b>Titulación</b>	05AT - Master Universitario en Ingeniería Mecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	53000966
<b>Nombre en inglés</b>	Integrated manufacturing systems

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

procesos de fabricación

planificación de procesos de fabricación

programación de control numérico

## Competencias

---

CE4 - Analizar, diseñar, planificar técnicas de optimización de procesos y modelado de información e instrumentación para la mejora del ciclo de vida del producto.

CG 2 - Diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG 7 - Aplicar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Mecánica en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA79 - utilizar herramientas informáticas en fabricación

RA61 - Capacidad para modelar un sistema de fabricación

RA29 - Capacidad para proponer mejoras en los sistemas de fabricación

RA28 - Capacidad para analizar sistemas de fabricación

RA30 - Capacidad para simular un sistema de fabricación

RA66 - Modelado de actividades y procesos. Aplicación al proceso de diseño de un producto.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Rios Chueco, Jose ( <b>Coordinador/a</b> )	Lab Tecmec	jose.rios@upm.es	L - 14:30 - 16:30 V - 12:30 - 14:30

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura se centra en la Fabricación Asistida por Computador como herramienta para diseñar y simular sistemas integrados de fabricación. El término "Fabricación asistida por computador" puede entenderse desde un punto de vista muy amplio, en el que tendrían cabida todas aquellas actividades que dentro de la fabricación se ejecutan utilizando un computador. Considerando una acepción más restringida, se considera como la generación de trayectorias de mecanizado para la fabricación de piezas que fundamentalmente se producen mediante procesos de arranque de viruta. Entre ambas concepciones existe un abanico de posibles situaciones industriales que responden al concepto de Fabricación Asistida por Computador (FAC). En este contexto, el primer objetivo de la asignatura es que el alumno tenga una visión clara de las distintas interpretaciones de FAC, ilustradas por distintos ejemplos. Se establecerá el vínculo con distintas técnicas asistidas por computador, su relación con el control Numérico (CN) de Máquinas Herramientas (MH), los sistemas CAD/CAM y con el concepto de Fabricación Integrada por Computador.

Se presentan los sistemas CAM. La información geométrica y tecnológica que emplean (procedente de la planificación de procesos) y su relación con los sistemas Computer Aided Process Planning (CAPP), y la programación de CN de MH. Se emplea el sistema CATIA V5, uno de los sistemas CAD/CAM de mayor implantación en empresas del sector electro-mecánico, automoción y aeronáutico. El alumno utilizará dicho sistema para realizar un conjunto de trabajos que van desde la creación del modelo geométrico de la pieza a fabricar hasta la simulación del proceso de mecanizado de la misma. Posteriormente se demostrará el enlace con una MHCN, la preparación de la misma y el mecanizado de una pieza. El objetivo fundamental es que el alumno entienda los elementos que son necesarios para definir correctamente el sistema de fabricación necesario para el mecanizado de una pieza, y como dicha definición permite generar un programa de CN. Programa, que contiene la trayectoria que las distintas herramientas deben seguir para mecanizar un material de partida y obtener la pieza final diseñada. Se presenta la necesidad de mantener un flujo de información continuo entre las fases de diseño, planificación y fabricación. Una visión global e integradora del flujo de información en el ciclo de vida de producto conduce a los sistemas Product Life cycle Management (PLM). A continuación se presenta el concepto de "Fabricación Virtual". Actualmente la tendencia industrial es hacia la simulación completa del proceso de fabricación de productos, incluyendo: simulación del procesado de material, procesos de montaje tanto automáticos como manuales, estudios de ergonomía y simulaciones para entrenamiento del personal que posteriormente participará en las tareas reales de fabricación. El objetivo es acelerar el desarrollo del proceso de producción, y realizar el menor número posible de ajustes durante la fase de puesta a punto. En esta parte de la asignatura, se introducen los módulos de CATIA para la definición de máquinas herramientas. Al disponer del modelo virtual de máquinas herramientas es posible realizar una simulación completa del entorno real de mecanizado: Fabricación Virtual.

## Temario

---

1. Concepto de fabricación asistida por computador.
2. Concepto de fabricación integrada por computador.
3. Modelización de sistemas de fabricación.
4. Tipos y finalidad de los sistemas asistidos por computador.
5. Tratamiento de información geométrica y tecnológica.
6. Generación automática de programas de mecanizado (CAM).
7. Planificación de procesos asistida por computador (CAPP).
8. Fabricación virtual: conceptos y ejemplos.
9. Gestión de datos de producto, proceso y recurso: sistemas PLM.

## Cronograma

**Horas totales:** 76 horas

**Horas presenciales:** 34 horas (43.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Lecciones 1 y 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2		<b>Práctica 1: Diseño paramétrico de componentes con CATIA V5.</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio <b>Ejemplo: Trabajo 1.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
Semana 3	<b>Lecciones 3 y 4.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejemplo Trabajo 2: planificación de procesos de mecanizado de piezas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 1. Definición paramétrica de componentes.</b> Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4		<b>Trabajo 2. Planificación de procesos. Torneado.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 2. Definición de plan de procesos. Torneado.</b> Duración: 06:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	<b>Lecciones 5 y 6.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 2. Definición de plan de procesos. Torneado.</b> Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6		<b>Lección 7. Introducción a la generación automática de programas de control numérico (CAM). Torneado.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7		<b>Trabajo 3. Definición y simulación de procesos de torneado.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 3. Definición y simulación de torneado.</b> Duración: 08:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8		<b>Trabajo 4. Planificación de procesos. Fresado.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 3.</b> Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9		<b>Lección 7. Introducción a la generación automática de programas de control numérico (CAM). Fresado.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo 4. Definición de plan de procesos. Fresado.</b> Duración: 08:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10		<b>Lección 7. Introducción a la generación automática de programas de control numérico (CAM). Fresado.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo 4. Definición de plan de procesos. Fresado.</b> Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	<b>Lección 8.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo 5. Definición y simulación de procesos de fresado.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 5. Definición y simulación de fresado.</b> Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12		<b>Lección 8. Definición y simulación de máquinas herramientas de control numérico.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 13		<b>Trabajo 6. Simulación completa de entorno virtual de mecanizado.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 5.</b> Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14		<b>Trabajo 6. Simulación completa de entorno virtual de mecanizado.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Trabajo 6. Definición y simulación completa de entorno virtual de mecanizado.</b> Duración: 06:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15	<b>Lección 9.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 16				<b>Trabajo 6.</b> Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Examen.</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Trabajo 1. Definición paramétrica de componentes.	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	3 / 10	
4	Trabajo 2. Definición de plan de procesos. Torneado.	06:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	3 / 10	CG 2 , CE4
5	Trabajo 2. Definición de plan de procesos. Torneado.	01:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	5%	3 / 10	CE4
7	Trabajo 3. Definición y simulación de torneado.	08:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%	3 / 10	CG 2 , CG 7, CE4
8	Trabajo 3.	01:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	5%	3 / 10	
9	Trabajo 4. Definición de plan de procesos. Fresado.	08:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%	3 / 10	
10	Trabajo 4. Definición de plan de procesos. Fresado.	01:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	5%	3 / 10	
11	Trabajo 5. Definición y simulación de fresado.	10:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	20%	3 / 10	CG 2 , CG 7, CE4
13	Trabajo 5.	01:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	5%	3 / 10	CG 2 , CG 7, CE4
14	Trabajo 6. Definición y simulación completa de entorno virtual de mecanizado.	06:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	3 / 10	CG 2 , CG 7, CE4
16	Trabajo 6.	02:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	5%	3 / 10	
17	Examen.	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	3 / 10	CG 2 , CG 7, CE4

## Criterios de Evaluación

La asignatura se evalúa mediante seis trabajos individuales con un peso del 80% de la nota final y un examen escrito con un peso del 20% de la nota final.

Al proporcionarse la mayor parte de la documentación asociada con la parte teórica en inglés, su evaluación se realiza en el examen escrito.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Aulaweb	Recursos web	Repositorio de información. Donde estará disponible todo el material de la asignatura: presentaciones, artículos, capítulos de libros, enunciados de problemas y ejemplos de ejercicios.

## Otra Información

---

Se considera que los alumnos matriculados en la asignatura realizarán la evaluación continua.

En caso de no desear este tipo de evaluación, el alumno dispondrá de un plazo de dos semanas para comunicarlo por escrito vía correo electrónico al profesor de la asignatura.