



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000407 - Diseño De Sistema De Fabricacion

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000407 - Diseño de Sistema de Fabricacion
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Rios Chueco (Coordinador/a)	Lab Fabricacion	jose.rios@upm.es	Sin horario. Pedir cita por correo electronico

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Juan Carlos Hernández Matías	jc.hernandez@upm.es	UPM

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Automatización De La Fabricación Y Robotica
- Fabricación

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Procesos de fabricación de mecanizado por arranque de material: torneado, fresado y taladrado.
- Programación de máquinas herramientas de control numérico.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE24C - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA176 - Definir documentación de procesos de fabricación

RA177 - Aplicar metodologías sistemáticas de diseño y fabricación

RA178 - Simular de sistemas de fabricación

RA179 - Utilizar herramientas informáticas en fabricación

RA180 - Definir modelos de información de fabricación

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en la Fabricación Asistida por Computador. 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 muy restringida, se considera como la generación de trayectorias de mecanizado para la fabricación de piezas que fundamentalmente se producen mediante procesos sustractivos de corte de material en forma de viruta. También pueden considerarse como aplicaciones CAM, los programas para la preparación y generación de programas de fabricación aditiva de piezas. Por lo tanto, el concepto de Fabricación Asistida por Computador (FAC) puede emplearse para referirse a un abanico amplio de posibles situaciones industriales.

En este contexto, el primer objetivo de la asignatura es que el alumno tenga una visión clara de las distintas interpretaciones de FAC y su relación con otros conceptos. Por ejemplo, con la Industria 4.0, y su antecedente, el concepto de Fabricación Integrada por Computador (CIM - Computer Integrated Manufacturing), con el concepto de sistema ciberfísico de producción, y el gemelo digital. Por supuesto, se presentará su relación con el control Numérico (CN) de Máquinas Herramientas (MH) y los sistemas CAD/CAM. Se presenta también la necesidad de mantener un flujo de información continuo entre las fases de diseño, planificación y fabricación (hilo digital). 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). Se establecerá también el vínculo con otros sistemas informáticos industriales como los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y los sistemas MES (Manufacturing Execution Systems).

A continuación, se tratará la Planificación de procesos de mecanizado asistida por computador (CAPP), como

elemento de enlace entre el diseño y la fabricación propiamente dicha. Los alumnos ya han realizado planificación de procesos de fabricación en asignaturas previas del grado, así como programación manual de CN. En este caso, se trata de repasar algunos conceptos, entender su importancia en un entorno asistido por computador y su relación con la creación automática de programas de CN. Se introduce el concepto de Tecnologías de Grupos para ilustrar una de las técnicas más empleadas en planificación de procesos, y sus ventajas cuando se implementa en un sistema informático. El alumno realizará dos ejercicios detallados de planificación de procesos de mecanizado, cuyos resultados se emplearán posteriormente en los ejercicios a realizar con un sistema Computer Aided Manufacturing (CAM). El objetivo fundamental es que el alumno entienda la necesidad de realizar una adecuada planificación de procesos y de su documentación, antes de pasar a la fase de simulación y validación del proceso, para finalmente crear los programas de CN que se envían a una MHCN para obtener la pieza diseñada. Se trata de poder realizar una fabricación virtual previamente a la ejecución física de ningún proceso. El objetivo es acelerar el desarrollo del proceso de producción, y realizar el menor número posible de ajustes durante la fase de ejecución física del mismo

Se realizarán ejercicios prácticos en sistemas CAD/CAM comerciales actuales. En concreto se ha previsto la utilización del sistema MasterCAM. El alumno utilizará el 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 esta. Posteriormente, en el Laboratorio de Fabricación, se demostrará el enlace con una MHCN, la preparación de la máquina y el mecanizado de una pieza. El objetivo fundamental es que el alumno entienda los elementos que son necesarios para definir correctamente el mecanizado de una pieza, y como dicha definición permite generar un programa de CN. Programa, que contiene la trayectoria y condiciones que las distintas herramientas deben seguir para mecanizar un material de partida y obtener la pieza final diseñada.

Por último se explicará la planificación de procesos de inspección asistida por computador (CAIPP), y se realizará una práctica de control e inspección de una pieza mecanizada utilizando una máquina de medida por coordenadas.

El cronograma representa una orientación del plan docente de la asignatura, y podrá sufrir variaciones dependiendo del desarrollo del curso académico.

5.2. Temario de la asignatura

1. Concepto de fabricación asistida por computador (CAM).
2. Concepto de fabricación integrada por computador (CIM). Modelos CIM. Industria conectada o 4.0
3. Modelado de sistemas de fabricación. Tipos de programas y finalidad.
4. Planificación de procesos de mecanizado asistida por computador (CAPP).
5. Gestión de datos/información de producto, proceso y recursos: sistemas PLM.
6. Integración de información. Hilo digital.
7. Planificación de procesos de inspección asistida por computador (CAIPP).

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>T1. Concepto de fabricación asistida por computador. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T2. Concepto de fabricación integrada por computador (CIM). Modelos CIM. Industria conectada o 4.0.. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>T2. Concepto de fabricación integrada por computador (CIM). Modelos CIM. Industria conectada o 4.0.. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3. Modelado de sistemas de fabricación. Tipos de programas y finalidad.. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>T4. Planificación de procesos de mecanizado asistido por computador (CAPP). Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T4. Planificación de procesos de mecanizado asistido por computador (CAPP). Torneado. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>T4. Planificación de procesos de mecanizado: torneado. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>T1. Planificación de procesos: torneado y taladrado. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 10:00</p> <p>PEI 1. Examen tipo test de los temas T1 a T3. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
4	<p>Modelado del proceso de mecanizado: torneado. CAM. Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
5	<p>Modelado del proceso de mecanizado: torneado. CAM. Ejercicio de ejemplo. Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>T2. Simulación de procesos de mecanizado: torneado y taladrado; con MASTERCAM. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 12:00</p>

6	<p>Presentación en clase de trabajos T1 y T2.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
7	<p>T4. Planificación de procesos de mecanizado asistido por computador (CAPP). Fresado.</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T4. Planificación de procesos de mecanizado asistido por computador (CAPP). Fresado.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>T4. Planificación de procesos de mecanizado: fresado.</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>T3. Planificación de procesos: fresado y taladrado.</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 14:00</p>
8	<p>Modelado del proceso de mecanizado: fresado. CAM.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
9	<p>Modelado del proceso de mecanizado: fresado. CAM. Ejercicio de ejemplo.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>T4. Simulación de procesos de mecanizado: fresado y taladrado; con MASTERCAM.</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 20:00</p>
10	<p>Presentación en clase de trabajos T3 y T4.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
11	<p>T5. Gestión de datos/información de producto, procesos y recursos: sistemas PLM.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T6. Integración de información. Hilo digital.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>T6. Integración de información. Hilo digital. Ejercicio.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
13	<p>T7. Planificación de procesos de inspección asistida por computador (CAIPP).</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T7. Planificación de procesos de inspección asistida por computador (CAIPP).</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

14	Revisión final en clase de trabajos T3 y T4. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			PEI 2 Examen tipo test de los temas T5 a T7. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
15				
16				
17				Examen Global Trabajos de planificación y simulación de procesos de mecanizado: torneado, fresado y taladrado. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 56:00 Examen Global tipo test de los temas T1 a T3 y T5 a T7. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:45

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	T1. Planificación de procesos: torneado y taladrado.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	10%	5 / 10	CE24C CG2
3	PEI 1. Examen tipo test de los temas T1 a T3.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CE24C
5	T2. Simulación de procesos de mecanizado: torneado y taladrado; con MASTERCAM.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	12:00	20%	5 / 10	CE24C CG7 CG2
7	T3. Planificación de procesos: fresado y taladrado.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	14:00	20%	5 / 10	CE24C CG2
9	T4. Simulación de procesos de mecanizado: fresado y taladrado; con MASTERCAM.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	30%	5 / 10	CG7 CE24C CG2
14	PEI 2 Examen tipo test de los temas T5 a T7.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CE24C

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Global Trabajos de planificación y simulación de procesos de mecanizado: torneado, fresado y taladrado.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	56:00	80%	5 / 10	CG7 CG2 CE24C

17	Examen Global tipo test de los temas T1 a T3 y T5 a T7.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:45	20%	5 / 10	CE24C
----	---	--	------------	-------	-----	--------	-------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global Trabajos de planificación y simulación de procesos de mecanizado.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	56:00	80%	5 / 10	CG7 CE24C CG2
Examen Global tipo test de los temas T1 a T3, y T5 a T7.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:45	20%	5 / 10	CE24C

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se compone de cuatro trabajos individuales y dos pruebas de evaluación intermedia (PEI), tal y como se recoge en la tabla anterior.

Los pesos de cada actividad de evaluación son los indicados en la tabla anterior.

Los trabajos y las PEI son liberatorias tanto para el examen global de la convocatoria ordinaria como para la convocatoria extraordinaria. Una actividad de evaluación se considera liberada cuando tenga una calificación igual o superior a 5 puntos.

Los trabajos se entregarán vía Moodle y tendrán un formato, una fecha y una hora de entrega. El retraso en la entrega con el formato correcto está penalizado. Por cada día de retraso en la entrega, la nota final tendrá una disminución del 10%.

La fecha de entrega de trabajos no liberados, tanto en la prueba de evaluación global ordinaria como en la extraordinaria, será la fecha del examen definido en el POD.

Como la presentación en clase de los trabajos es una actividad no recuperable, aquellos alumnos que no entreguen los trabajos en las fechas programadas y no realicen la presentación en clase, perderán un 10% de la nota en cada uno de los trabajos no presentados.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Plataforma para la gestión del curso. Repositorio del material del curso.
Material de clase.	Otros	Estará disponible en el curso de la asignatura en Moodle. Presentaciones, artículos, etc.
Sistema CAM	Otros	Sistema informático MASTERCAM para la realización de los trabajos de modelado y simulación de procesos de mecanizado.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La programación del curso y la asistencia presencial podría verse afectada por las medidas que la UPM adopte en cada momento en relación con el COVID-19.