

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Sistemas de fabricación flexible

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Sistemas de fabricación flexible
Titulación	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulos	Itinerario
Materias	Materias optativas a
Carácter	Optativa
Código UPM	565000374
Nombre en inglés	Flexible manufacturing systems

Datos Generales

Créditos	3	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

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

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Fabricación asistida por ordenador

Tecnologías de fabricación

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de estadística

Conocimientos básicos de los fundamentos teóricos de los procesos de fabricación

Conocimientos básicos de programación manual de CN



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

Competencias

CE26 - Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad.

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

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajaren un entorno profesional y responsable.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

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

Resultados de Aprendizaje

RA110 - Capacidad para programar, gestionar y optimizar células de fabricación flexible en entornos mecánicos

RA109 - Conocimiento de los entornos flexibles de fabricación

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Maresca, Piera (Coordinador/a)	A-107	piera.maresca@upm.es	
García Ledesma, Ricardo	B-050-3	ricardo.garcia.ledesma@upm.es	
Barajas Fernández, Cintia	A-424	cintia.barajas@upm.es	
Caja García, Jesús	A-107	jesus.caja@upm.es	

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

Profesorado Externo

Nombre	e-mail	Centro de procedencia
Fruggiero, Fabio	fabio.fruggiero@unibas.it	Università degli Studi della Basilicata (Italia)

Descripción de la Asignatura

Temario

1. Sistemas de producción
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Automación de los sistemas de producción
 - 1.3. Tipologías de producción
 - 1.4. Producción de pequeña - mediana serie
 - 1.5. Fases de producción
 - 1.6. Sistemas de fabricación
 - 1.7. Evaluación de las prestaciones de los sistemas de fabricación
2. Ciclos de trabajo
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Tecnologías de grupos
 - 2.3. Sistemas de codificación
 - 2.4. Código Opitz
 - 2.5. Análisis de flujos de producción
 - 2.6. Estructura de los ciclos de trabajos
 - 2.7. Sistema CAPP variante
 - 2.8. Sistema CAPP generativo
3. Sistemas de Fabricación Flexible (SFF)
 - 3.1. Introducción y descripción
 - 3.2. Campos típicos de aplicación
 - 3.3. Flexibilidad
 - 3.4. Aspectos económicos
 - 3.5. Componentes de un SFF
 - 3.6. Arquitectura de un SFF
 - 3.7. Modalidades de un SFF
 - 3.8. Técnicas de diseño y gestión de un SFF
4. Evaluación de las prestaciones de los SFFs
 - 4.1. Indicadores de las prestaciones de los SFFs
 - 4.2. Procesos estáticos
 - 4.3. Procesos dinámicos

5. Teoría de Líneas de Espera o de Colas
 - 5.1. Introducción a las líneas de espera
 - 5.2. Componentes de un sistema de espera
 - 5.3. Procesos estocásticos de los sistemas de espera
 - 5.4. Las cadenas de Markov
 - 5.5. Las ecuaciones de Kolmogorov
 - 5.6. Sistemas D/D/1 y D/D/1/K
 - 5.7. Sistemas M/M/1, M/M/1/K, M/M/s, M/G/1, G/G/1 Y G/G/s
 - 5.8. Sistemas de líneas de espera con prioridad
6. Modelos de SFFs a redes de colas
 - 6.1. Sistemas Flow-Shop y Job-Shop
 - 6.2. Sistemas abiertos a redes de colas
 - 6.3. Sistemas cerrados a redes de colas
 - 6.4. Teoría de la Mean Value Analysis
7. Modelos de simulación
 - 7.1. Introducción y principios generales
 - 7.2. Clasificaciones de los sistemas y de los modelos
 - 7.3. Modelos de simulación
 - 7.4. Adquisición y análisis de datos
 - 7.5. Comprobación de los modelos
 - 7.6. Lenguaje SIMAN - ARENA

Cronograma

Horas totales: 40 horas

Horas presenciales: 40 horas (51.3%)

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	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 9	Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega Trabajo práctica 1 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10		Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Primera prueba parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 12	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13	<p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega Trabajo práctica 2 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 15				<p>Segunda prueba parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Casos prácticos grupales Duración: 04:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p>Prueba final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

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
9	Entrega Trabajo práctica 1	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	4 / 10	CG7
10	Primera prueba parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	4 / 10	CG1, CE26, CG3
14	Entrega Trabajo práctica 2	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	4 / 10	CG7
15	Segunda prueba parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	4 / 10	CG2, CG4, CG6
15	Casos prácticos grupales	04:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	10%	4 / 10	CG10, CG7
17	Prueba final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG1, CE26, CG2, CG4, CG6, CG3
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CE26, CG2, CG4, CG6, CG7, CG10, CG3

Criterios de Evaluación

1.- Pruebas parciales. Se realizará un control de los conocimientos, competencias y capacidades adquiridas por los alumnos a través de un modelo de evaluación continua. Al efecto, se realizarán a lo largo del cuatrimestre, dos pruebas parciales que los alumnos deberán realizar en aula. Peso: 30 %

2.- Realización de las prácticas de laboratorio. Peso: 10 % de la nota final. Los alumnos deberán asistir a las prácticas, entregar los resultados de las mismas de forma individual en el formato y plazo que indique su profesor.

3.- Realización de casos prácticos grupales. Peso: 10 % de la nota final. A lo largo del curso los alumnos realizarán trabajos grupales y presentarán los resultados en una exposición oral.

4.- Realización de una prueba final. Peso: 50 % de la nota final. Se realizará una prueba escrita final que estará compuesta por: preguntas cortas y/o demostraciones y/o casos prácticos y/o ejercicios numéricos y los realizados en las prácticas de laboratorio.

Para aprobar la asignatura serán condiciones necesarias: a) Haber realizado a lo largo del cuatrimestre las pruebas parciales propuestas, b) haber realizado a lo largo del cuatrimestre las prácticas de laboratorio, c) haber realizado a lo largo del cuatrimestre el trabajo de grupos, entregado los resultados y realizado la presentación oral, d) haber realizado la prueba escrita final, e) obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en las cuatro parcelas de evaluación: pruebas parciales, prácticas de laboratorio, trabajo de grupo y prueba escrita final. f) Obtener una nota media ponderada de, al menos, 5 puntos sobre 10 en el conjunto de las cuatro parcelas de evaluación (todas las pruebas de evaluación puntúan sobre 10 puntos).

Para los alumnos que deseen seguir el modelo de evaluación mediante sólo prueba final y para las convocatorias extraordinarias se realizará exclusivamente un examen escrito, que podrá contener preguntas de desarrollo y/o demostraciones y/o ejercicios numéricos y los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio. La calificación final será la obtenida en este examen. En todo caso, para aprobar la asignatura será imprescindible haber realizado y aprobado las prácticas de laboratorio con una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Groover M.P., Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing 3rd, Prentice Hall Press, 2007	Bibliografía	
Groover M. P., CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing, Pearson Education, 2006	Bibliografía	
Sergi V., Produzione assistita da calcolatore, CUES, 2005	Bibliografía	
Espinosa M., Nuñez G., Borrego J.L., Sistemas flexibles de fabricación, UNED, 1999	Bibliografía	
Laboratorio de Fabricación Mecánica (A107)	Equipamiento	

Otra Información

La asignatura se impartirá mediante clases magistrales, eventualmente con apoyo de medios audiovisuales. Esencialmente se realizarán demostraciones y se desarrollarán los conceptos teóricos necesarios para la adecuada comprensión de la asignatura. Se soslayarán aquellos contenidos que no requieran demostraciones y que por su naturaleza puedan ser estudiados de manera autónoma por los alumnos. Se realizarán ejercicios prácticos por parte del profesor y/o actividades colaborativas, con participación de los alumnos. Las clases de prácticas de laboratorio serán obligatorias. Los alumnos realizarán entre diez y catorce horas de prácticas (a definir una vez que se conozca el número de grupos de laboratorio). Al efecto, se publicará on-line un cuadernillo de prácticas accesible a los alumnos. La entrega de los resultados de las prácticas será de forma individual en el formato y plazo que indique su profesor. Los alumnos desarrollarán trabajos en grupos, con simulación de casos prácticos propuestos por ellos. Se realizarán tutorías individuales y/o grupales en los horarios establecidos.