

Curso Académico: 2021/22

## 60801 - Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 60801 - Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** 532-Primer semestre o Segundo semestre

266-Primer semestre

107-Primer semestre o Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de aspectos relativos a las máquinas y sistemas integrados de fabricación implicados en la producción de componentes mecánicos. Esto es, el diseño y desarrollo de los sistemas mecánicos según especificaciones de diseño y dentro de los requerimientos de calidad, costes y plazos de entrega, así como de los equipos (sistemas) para llevar a cabo los procesos de fabricación según distintos niveles de automatización y flexibilidad.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

ODS 12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE.

Meta 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

Meta 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y aborda los principios básicos de diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación. Por otra parte, la titulación presenta varios módulos de Formación Optativa que dan continuidad a esta asignatura.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura no tiene prerequisites en el máster. Únicamente para los estudiantes que deban cursar como asignaturas de homogeneización las siguientes, éstas deberían ser superadas con anterioridad: "Tecnologías de fabricación" y "Criterios de diseño de máquinas".

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

## COMPETENCIAS GENERALES

- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: ingeniería mecánica e ingeniería de fabricación (CG1).
- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas (CG2).
- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos (CG4).
- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental (CG5).
- Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos (CG6).
- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares (CG8).
- Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CG9).
- Saber comunicar las conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (CG10).
- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo (CG11).
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial (CG12).

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación (CM2).
- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas (CM3).
- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos (CM22).
- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, verificaciones, ensayos e informes (CM23).

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Adquiere capacidades para el diseño de máquinas.

Sabe calcular los diferentes elementos de máquinas.

Adquiere las habilidades prácticas para la aplicación de sistemas experimentales de ensayo de máquinas.

Conoce los distintos tipos de máquinas herramienta y sistemas de fabricación flexible.

Conoce los distintos tipos de máquinas herramienta y sistemas de fabricación flexible.

Adquiere las habilidades prácticas para la verificación de sistemas productivos.

Asimila los criterios científicos, tecnológicos y económicos para desarrollar sistemas integrados de fabricación.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El profesional que haya cursado el máster de Ingeniería Industrial debe estar capacitado para desempeñar múltiples actividades en la industria, entre las que se cuentan el diseño y producción de bienes de consumo y de equipo. El conocimiento de las tecnologías de diseño de máquinas y de sistemas integrados de fabricación es fundamental para el desarrollo de los componentes mecánicos que integren dichos productos.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Los estudiantes pueden optar por una evaluación gradual. Así, durante el transcurso de la asignatura, deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje de tipo teórico-práctico. En caso de no superar alguna prueba de la evaluación gradual podrá presentarse a la evaluación global a la que tiene derecho, en cualquiera de las dos convocatorias.

**Evaluación gradual:** la evaluación gradual se divide en dos bloques:

Evaluación de las sesiones prácticas: Supone el 30% de la calificación final.

- Tras finalizar cada práctica, el estudiante deberá entregar un informe completo de resultados y conclusiones cumpliendo las exigencias indicadas. Dicho informe se entregará en un plazo máximo de veinte días tras finalizar la práctica, o antes de la siguiente práctica (lo que antes se cumpla).



- Cuaderno de cargas.
- Pliego de condiciones.

## 2) Dimensionado de Uniones

- Uniones mecánicas: zunchado, engarces, tornillos y remaches/roblones.
- Uniones no mecánicas: Soldadura y adhesivado.

## 3) Dimensionado de elementos de transmisión.

- Dimensionado de ejes, chavetas y acoplamientos.
- Dimensionado de rodamientos, correas y cadenas.
- Dimensionado de transmisiones por engranajes.

## 4) Sistemas de fabricación flexible: máquinas herramienta, manipulación de materiales, sistemas de monitorización y control.

- Principios para el diseño de máquinas herramienta a partir de componentes.
- Accionamientos y transmisión de movimiento. Estructuras, interfaces y montaje.
- Diagnóstico y control de sistemas de fabricación. Dinámica y vibraciones.

## 5) Verificación geométrica y funcional de los sistemas productivos.

- Normalización. Modelización de sistemas productivos.
- Verificación directa.
- Verificación indirecta.

## 6) Desarrollo de células de fabricación.

- Lean Manufacturing.
- Métodos de agrupamiento para la formación de la célula.
- Diseño de la distribución en planta para la fabricación celular.

### Clases prácticas:

1. Dimensionado de una célula de carga, análisis teórico-práctico, aplicación experimental de extensometría.
2. Análisis fotoelástico de concentradores de tensiones y su comparación teórica mediante métodos FEM.
3. Dimensionado de componentes mediante herramientas informáticas.
4. Técnicas experimentales de verificación de sistemas de fabricación.
5. Modelado y verificación de máquina herramienta.
6. Lean Manufacturing: VSM y formación de células de fabricación .

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

### Calendario de sesiones y presentación de trabajos

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del diseño y ensayo de máquinas.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos más teóricos en forma de clase magistral y se completan con el desarrollo de problemas y el estudio de casos técnicos.

Las sesiones prácticas se desarrollan en grupos más reducidos para trabajar con aplicaciones informáticas especializadas y equipamiento de taller de ingeniería mecánica y de fabricación y laboratorio de metrología. Se pretende fomentar un aprendizaje práctico, por lo que se aconseja la asistencia a las sesiones prácticas, donde se vive la experiencia directa con las máquinas y sistemas de fabricación. Al finalizar cada sesión práctica se exige la realización inmediata de un pequeño control o guión. En algunos casos la sesión práctica posibilita la toma de datos para realizar un trabajo más elaborado que posibilite una mejor asimilación de los conocimientos relacionados con la asignatura. Dichos controles y trabajos son obligatorios en caso de optar por la evaluación gradual.

### Planificación y calendario

6 créditos ECTS: 150 horas / estudiante repartidas como sigue:

La distribución de la docencia (60 horas) será la siguiente:

- Impartición de teoría mediante clase magistral y desarrollo de casos técnicos y resolución de problemas: 42 horas impartidas a todo el grupo, a razón de 3 horas/semana.
- Sesiones prácticas en laboratorios de metrología y talleres de mecanizado: 18 horas, repartidas en 6 sesiones de 3 horas.

### Prácticas de laboratorio

A lo largo del curso los alumnos podrán realizar 6 prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos de la materia.

Para lo que, al principio de curso, serán asignados por el centro o deberán apuntarse a uno de los grupos disponibles, cada grupo tendrá asignadas unas fechas, horarios y lugares donde se impartirán dichas prácticas.

#### Prueba de evaluación global

Al final del periodo lectivo, se convocará a la realización de una prueba global escrita de la asignatura en la que se evaluará el 100% de la nota, en el lugar y fechas propuestas por el centro, y a la que podrán presentarse todos los alumnos.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar en este enlace:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=60801>