



# Guía docente

## 340034 - SIME-F4O12 - Sistemas Mecánicos

Última modificación: 30/01/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú  
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Magnusson Morer, Ingrid

**Otros:**

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

**Específicas:**

- CE13. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos
- CE14. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

**Transversales:**

- TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Las sesiones presenciales se dividen en 2 grandes categorías: las sesiones en grupos grandes y las sesiones en grupos pequeños. Las clases en grupo grande integran las exposiciones de los conceptos teóricos básicos de los contenidos temáticos de la asignatura y se describen ejemplos aplicados en forma de ejercicios. Las sesiones en grupo pequeño se realizan en el laboratorio, en el que se desarrollan ensayos experimentales y es el estudiante, individualmente o en grupo, quien debe trabajar los aspectos pautados por el profesor.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El estudiante será capaz de:

- Definir y aplicar los principios de máquinas y mecanismos.
- Definir y aplicar correctamente los principios de la resistencia de materiales.
- Analizar y dimensionar estructuras y diferentes elementos de máquinas.
- Definir y poner en práctica el modo y la dinámica de trabajar en grupo.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	7,5	5.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	52,5	35.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1 - Análisis estructural de mecanismos

**Descripción:**

- 1.1 Definiciones del ámbito de teoría de máquinas
- 1.2 Pares y miembros cinemáticos
- 1.3 Tipos de mecanismos
- 1.4 Esquematación

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta unidad docente el estudiante debe ser capaz de:

- Analizar los elementos que forman parte de un mecanismo y los grados de libertad de éste.
- Saber interpretar el esquema cinemático de un mecanismo

**Dedicación:** 14h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 4h

### 2- Sistemas equivalentes de fuerzas

**Descripción:**

- 2.1 Conceptos fundamentales de la mecánica
- 2.2 Operaciones vectoriales y leyes trigonométricas
- 2.3 Momento de una fuerza y par de fuerzas
- 2.4 Sistemas equivalentes de fuerzas

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta unidad docente el estudiante deberá ser capaz de:

- Realizar las operaciones con vectores básicas en un estudio mecánico del sólido rígido y utilizar correctamente la notación
- Calcular el momento de una fuerza respecto de un punto o un eje en 2D y 3D
- Identificar sistemas equivalentes de fuerzas
- Reducir un sistema de fuerzas a un sistema fuerza - par
- Simplificar sistemas de fuerzas paralelas y sistemas de fuerzas coplanarias

**Dedicación:** 16h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

### 3 - Geometría de masas

**Descripción:**

- 3.1 Centro de masas
- 3.2 Momentos de inercia de superficies
- 3.3 Momentos de inercia máxicos

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta unidad docente el estudiante deberá ser capaz de:

- Determinar el centroide de una sección
- Localizar el centro de masas en placas delgadas y alambres y en sólidos con formas comunes.
- Componer diferentes sólidos de centro de masas conocido para encontrar el centro de masas del sólido resultante de la composición
- Determinar los momentos de inercia rectangulares y polar de un área
- Determinar el momento de inercia máxico de un cuerpo respecto a un eje

**Dedicación:** 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

### 4 - Equilibrio de sistemas mecánicos (sólido rígido)

**Descripción:**

- 3.1 Diagrama del Cuerpo Libre
- 3.2 Ecuaciones vectoriales de equilibrio del sólido rígido
- 3.3 Estructuras y mecanismos en equilibrio
- 3.4 Movimientos relativos y las resistencias a los movimientos relativos

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta unidad docente, el estudiante será capaz de:

- Resolver problemas de estática del sólido rígido, tanto en el ámbito de estructuras como de mecanismos.
- Modelar la resistencia a los diferentes movimientos relativos, según el contexto

**Actividades vinculadas:**

Al finalizar esta unidad docente el estudiante debe ser capaz de:

- Resolver problemas de estructuras y mecanismos en equilibrio
- Modelar la resistencia a los diferentes movimientos relativos, según el contexto

**Dedicación:** 54h

Grupo grande/Teoría: 18h

Actividades dirigidas: 18h

Aprendizaje autónomo: 18h

## 5 - Cinemática de mecanismos

### Descripción:

- 5.1 Variables cinemáticas
- 5.2 Estudio de posición de un mecanismo mediante geometría de triángulos
- 5.3 Movimientos simples del sólido rígido
- 5.4 Centros Instantáneos de Rotación

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad docente el estudiante debe ser capaz de:

- Resolver la cinemática de un mecanismo, que incluye el estudio de posición y el estudio de velocidades

### Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 8h  
Actividades dirigidas: 8h  
Aprendizaje autónomo: 8h

## 6 - Dinámica de mecanismos

### Descripción:

- 6.1 Ecuaciones vectoriales dinámicas del sólido rígido: teoremas de la conservación de la cantidad de movimiento y conservación del momento angular.
- 6.2 Método de d'Alembert
- 6.3 Estudio dinámico de mecanismos mediante el método de D'Alembert

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad docente el estudiante debe ser capaz de:

- Realizar el estudio dinámico de un mecanismo mediante teoremas vectoriales

### Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Actividades dirigidas: 6h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## 7 - Mecánica del sólido deformable

### Descripción:

- 7.1 Introducción a la resistencia y elasticidad de materiales  
La ley de Hooke y el diagrama de tensión-deformación
- 7.2 Solicitaciones simples  
Tracción-compresión  
Corte  
Torsión  
Flexión

### Objetivos específicos:

El objetivo de este módulo es entender que los componentes de un sistema mecánico no son indeformables ni indefinidamente resistentes a las fuerzas a las que están sometidos. Se introducen los conceptos básicos de la teoría de la elasticidad y de la resistencia de materiales, para poder determinar qué tensiones se producen en el interior de un cuerpo, y qué deformaciones se producen, en función de las sollicitaciones externas, de las dimensiones del elemento y del material con que está construido.

### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Actividades dirigidas: 4h  
Aprendizaje autónomo: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La calificación final de la asignatura se determina a partir de la expresión:

$QF = \text{máx} [QAV1, AP1] \cdot 0.1 + \text{máx} [QAV2, AP2] \cdot 0.10 + PR \cdot 0.20 + \text{máx} [AP1, RAP1] \cdot 0.20 + AP2 \cdot 0.4$  donde:

QAV1 y QAV2 son diferentes cuestionarios evaluables que se proponen a lo largo del curso

PR son prácticas de laboratorio

TR es un trabajo

TR es un trabajo

AP1 es la primera evaluación parcial

RAP1 es la recuperación de la primera evaluación parcial

AP2 es la segunda evaluación parcial

Existe un examen de reevaluación al que te puedes presentar si cumples los requisitos establecidos por la normativa vigente de la EPSEVG. La nota del examen de reevaluación substituye el % de la nota correspondiente a los exámenes y los cuestionarios (no substituye/recupera la nota de las prácticas de laboratorio).

$QF\_R = \text{máx} [QF, PR \cdot 0.20 + REAV \cdot 0.8]$  donde:

QF\_R es la cualificación de la asignatura calculada teniendo en cuenta en examen de reevaluación (la normativa del centro puede establecer un límite superior a esta cualificación)

REAV es el examen de reevaluación

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Las condiciones de realización de cada prueba se especificarán, en cada caso, con la suficiente antelación.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Beer, Ferdinand Pierre. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 1, Estática [en línea]. 11a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 20/02/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=11980](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=11980). ISBN 9781456255275.

- Beer, Ferdinand Pierre; Johnston, E. Russell; DeWolf, John; Mazurek, David F. Mecánica de materiales [en línea]. 7a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8071](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8071). ISBN 9781456260866.

- Beer, Ferdinand Pierre. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 2, Dinámica [en línea]. 11a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 20/02/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=11979](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=11979). ISBN 9781456255268.

### Complementaria:

- Erdman, Arthur G.; Sandor, George N.; Kota, Sridhar. Mechanism design: analysis and synthesis. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, 2001. ISBN 0130408727.