



## Guía docente

# 330517 - EME1 - Ingeniería Mecánica I

Última modificación: 28/04/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa

**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Al Omar Mesnaoui, Anas

**Otros:**  
Alcelay Larrión, José Ignacio  
Peña Pitarch, Esteban  
Ortuño Martín, Jose

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

### Específicas:

CE11. Conocimiento y aplicación de los principios de teoría de máquinas, mecanismos y dinámica del vehículo.

### Genéricas:

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería de la automoción.

### Transversales:

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
2. 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.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

### Básicas:

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1 Clase magistral o conferencia (EXP)

MD2 Resolución de problemas y estudio de casos (RP)

MD3 Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)

MD5 Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)

MD7 Actividades de Evaluación (EV)



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el estudiante tiene que ser capaz de:

- Comprender y utilizar los conceptos básicos de la mecánica para que pueda asimilar adecuadamente los contenidos de asignaturas posteriores y resolver un amplio espectro de problemas en el campo de la mecánica que le aparecerán en el desarrollo de su vida profesional.
- Resolver problemas de un sistema mecánico desde el punto de vista estático, cinemático y dinámico y ser capaz de relacionar el movimiento del sistema con las causas que lo producen.
- Explicar con fluidez y claridad cómo se realiza la resolución de un problema y como se plantea desde un punto de vista mecánico.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Sistemas de fuerzas

#### Descripción:

Aplicación de conceptos básicos de álgebra vectorial para la obtención de resultantes de fuerzas, momentos de fuerzas, pares de fuerzas, etc. Sistemas de fuerzas equivalentes. Reducción de un sistema de fuerzas. Torsor y momento mínimo de un sistema de fuerzas.

#### Objetivos específicos:

- Conocer las características de un sistema de fuerzas, aplicado a un sistema mecánico.
- Calcular la resultante y el momento resultante de un sistema de fuerzas.
- Comprender el concepto de sistemas de fuerzas equivalentes.
- Reducir un sistema de fuerzas, por muy complejo que sea, a un torsor.

#### Actividades vinculadas:

A 1, A 6 y A 8

#### Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h

### 2. Equilibrio de Cuerpos Rígidos

#### Descripción:

Diagrama de Sólido Libre. Articulaciones y Apoyos. Ecuaciones de Equilibrio 2D y 3D. Entramados y Máquinas.

#### Objetivos específicos:

- Comprender y aplicar a sistemas mecánicos los conceptos de equilibrio de cuerpos rígidos.

#### Actividades vinculadas:

A 2, A 3, A 6 y A 8

#### Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 14h



### 3. Rozamiento

**Descripción:**

Tipos de Rozamientos. Rozamiento Estático y Cinético. Aplicaciones.

**Objetivos específicos:**

- Identificar las reacciones en las diferentes articulaciones y soportes de un sistema mecánico teniendo en cuenta el efecto del rozamiento.
- Dibujar correctamente el diagrama de sólido libre de un cuerpo rígido o de un sistema mecánico.
- Aplicar correctamente las ecuaciones de equilibrio tanto en 2D como en 3D.

**Actividades vinculadas:**

A 4, A 7 y A 8

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

### 4. Cinemática del Cuerpo Rígido

**Descripción:**

Sistemas de Referencia. Cinemática Plana de los Cuerpos Rígidos. Centro Instantáneo de Rotación. Movimiento Relativo a Ejes en rotación.

**Objetivos específicos:**

- Saber calcular las velocidades y aceleraciones de las distintas partes de un sistema mecánico e interpretando los resultados obtenidos.
- Estudiar el movimiento plano general mediante un análisis cinemático.
- Calcular la velocidad y aceleración del movimiento relativo en un sistema de referencia móvil.
- Hallar el centro instantáneo de rotación y determinar la velocidad de las distintas partes de un sistema mecánico usando este método.
- Determinar la velocidad y aceleración del movimiento relativo en un sistema de referencia giratoria.

**Actividades vinculadas:**

A 5, A 7 y A 8

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h



## 5. Dinámica del Cuerpo Rígido

**Descripción:**

Momentos de Inercia. Momento Cinético. Ecuaciones Generales del Movimiento Plano del Cuerpo Rígido.

**Objetivos específicos:**

- Comprender y aplicar las ecuaciones generales de la dinámica del movimiento plano general a la resolución de problemas.
- Comprender y aplicar los teoremas fundamentales de la dinámica de cuerpos rígidos, en su movimiento respecto al centro de masa.

**Actividades vinculadas:**

A 5, A 7 y A 8

**Dedicación:** 30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h

## 6. Mecanismos como Sistemas de Cuerpos Rígidos

**Descripción:**

Grados de Libertad. Pares Cinemáticos: tipos básicos. Cadenas Cinemáticas y Eslabones. Cinemática de los Mecanismos Planos. Dinámica de los Mecanismos Planos. Aplicaciones

**Objetivos específicos:**

- Identificar tipos de mecanismos.
- Aplicar correctamente las leyes de la cinemática y de la dinámica para analizar mecanismos planos.

**Actividades vinculadas:**

A 5, A 7 y A 8

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 16h



## ACTIVIDADES

### 1. PRÁCTICA DE LABORATORIO. Sistemas de Fuerzas.

**Descripción:**

Análisis de sistemas de fuerzas.

**Objetivos específicos:**

At the end of this activity the student should be able to:

Identify the most important aspects to carry out a forces systems analysis of any mechanical system, to work autonomously and as a team and to communicate effectively and clearly the results obtained.

**Material:**

Guion de Prácticas (disponible en el Campus Digital) y Apuntes del Profesor.

**Entregable:**

Los alumnos tienen que elaborar, por grupos de 5 personas, un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

### 2. PRÁCTICA DE LABORATORIO. Centros de Gravedad.

**Descripción:**

Determinación de centros de gravedad de sistemas mecánicos.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Comprender y aplicar los conceptos involucrados en la actividad.

**Material:**

Guion de Prácticas (disponible en el Campus Digital) y Apuntes del Profesor.

**Entregable:**

Los alumnos tienen que elaborar, por grupos de 5 personas, un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h



### 3. PRÁCTICA DE LABORATORIO. Equilibrio de Cuerpos Rígidos

**Descripción:**

Análisis de sistemas mecánicos en equilibrio.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Comprender y aplicar los conceptos involucrados en la actividad.

**Material:**

Guion de Prácticas (disponible en el Campus Digital) y Apuntes del Profesor.

**Entregable:**

Los alumnos tienen que elaborar, por grupos de 5 personas, un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

### 4. PRÁCTICA DE LABORATORIO. Rozamiento.

**Descripción:**

Análisis de sistemas mecánicos bajo efectos de rozamiento.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Comprender y aplicar los conceptos involucrados en la actividad.

**Material:**

Guion de Prácticas (disponible en el Campus Digital) y Apuntes del Profesor.

**Entregable:**

Los alumnos tienen que elaborar, por grupos de 5 personas, un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h



## 5. PRÁCTICA DE LABORATORIO. Cinemática y Dinámica de Mecanismos.

**Descripción:**

Estudio cinemático y de dinámico de mecanismos.

**Objetivos específicos:**

Al acabar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Interpretar los conceptos teóricos estudiados y aplicarlos al análisis cinemático y dinámico de algunos mecanismos adecuadamente seleccionados, de trabajar de forma autónoma y en equipo y de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

**Material:**

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital) y Apuntes del Profesor.

**Entregable:**

Los alumnos tienen que elaborar, por grupos de 5 personas, un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación: 5h**

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 3h

## 6. PRIMERA PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

**Descripción:**

Primera prueba individual en el aula sobre los conceptos teóricos de los tres primeros temas estudiados con resolución de problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones de teoría.

**Material:**

Enunciado y calculadora.

**Entregable:**

Resolución del examen.

**Dedicación: 12h**

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h



## 7. SEGUNDA PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

**Descripción:**

Segundo prueba individual en el aula sobre los conceptos teóricos de los tres últimos temas estudiados con resolución de problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al acabar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

**Material:**

Enunciado y calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación: 12h**

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

## 8. PRUEBA FINAL

**Descripción:**

Prueba Final en el aula que incluye toda la materia, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al acabar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en todas las sesiones teóricas.

**Material:**

Enunciado y calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación: 18h**

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Primera Prueba Individual de Evaluación Continua (Actividad 7): 35% de la nota de la asignatura.
- Segunda Prueba Individual de Evaluación Continua (Actividad 8): 45% de la nota de la asignatura.
- Elaboración de informes relativos a los resultados obtenidos en dichas prácticas (Actividades 4, 5 y 6): 20% de la nota de la asignatura.

Por tanto, la Nota por Pruebas Escritas (NPE) =  $35\% * (\text{Nota Primera Prueba Escrita}) + 45\% * (\text{Nota Segunda Prueba Escrita}) + 20\% * (\text{Nota de Prácticas})$ .

Es importante señalar que las pruebas escritas parciales son liberatorias, de modo que, si el alumno obtiene una NPE  $\geq 4,95$ , estará eximido de pasar la prueba final. Los alumnos que no logren aprobar la asignatura por parciales o los que quieran mejorar su nota, tendrán una segunda oportunidad en una nueva prueba final.

Así, la Nota por Prueba Final (NPF) =  $80\% * (\text{Nota Prueba Final Escrita}) + 20\% * (\text{Nota Prácticas})$ .



## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Es obligatorio para aprobar la asignatura asistir y realizar todas las prácticas de laboratorios.
- Los informes de las prácticas serán originales, por lo que la copia de prácticas (total o parcial) será sancionada con el suspenso global de la actividad y de la asignatura. Se tendrá en cuenta que la responsabilidad de la práctica de laboratorio está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).
- Si se detecta que algún alumno ha copiado en alguna prueba escrita será evaluado como suspenso de la asignatura.
- En ningún caso se podrá disponer de ningún tipo de formulario o apuntes en las pruebas parciales como finales.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 1, Estática [en línea]. 11<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta : 08/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8077](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8077). ISBN 9781456255275.
- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 2, Dinámica [en línea]. 11<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta : 08/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8078](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8078). ISBN 9781456255268.
- Meriam, J. L.; Kraige, L. G. Mecánica para ingenieros. Vol. 1, Estática [en línea]. 3<sup>a</sup> ed. Barcelona: Reverté, 1998 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5635461>. ISBN 8429142576.
- Meriam, J. L.; Kraige, L. G. Mecánica para ingenieros. Vol. 2, Dinámica [en línea]. 3<sup>a</sup> ed. Barcelona: Reverté, 1998 [Consulta: 14/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7722](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7722). ISBN 8429142592.
- Shigley, J. E. Teoría de máquinas y mecanismos. México: McGraw-Hill, 1982. ISBN 968451297X.
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línea]. 6<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, 2020 [Consulta : 07/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5701](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701). ISBN 9788448620998.

### Complementaria:

- Bedford, A.; Fowler, W. T. Mecánica para ingeniería. Vol. 1, Estática [en línea]. 5<sup>a</sup> ed. México: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1285](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1285). ISBN 9789702612155.
- Bedford, A.; Fowler, W. T. Mecánica para ingeniería. Vol. 2, Dinámica [en línea]. 5<sup>a</sup> ed. México: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 14/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1279](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1279). ISBN 9789702612780.
- Riley, William F.; Sturges, Leroy D. Ingeniería mecánica. Vol. 1, Estática. Barcelona: Reverté, 1995. ISBN 842914255X.
- Riley, William F.; Sturges, Leroy D. Ingeniería mecánica. Vol. 2, Dinámica. Barcelona: Reverté, 1995. ISBN 8429142568.
- Hibbeler, R. C; Murrieta Murrieta, Jesús Elmer. Ingeniería mecánica : estática [en línea]. 14<sup>a</sup> ed. Ciutat de Mèxic: Pearson, 2016 [Consulta : 07/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6763](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6763). ISBN 9786073237079.
- Hibbeler, R. C; Murrieta Murrieta, Jesús Elmer; Fonseca Campos, Jorge. Ingeniería mecánica : dinámica [en línea]. 14<sup>a</sup> ed. Ciutat de Mèxic: Pearson, 2016 [Consulta : 07/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6764](https://www-ingebok-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6764). ISBN 9786073236973.