



## Guía docente 220105 - TMM - Teoría de Máquinas y Mecanismos

Última modificación: 19/04/2023

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** FRANCISCO JAVIER FREIRE VENEGAS

**Otros:** BEATRIZ PURAS GÓMEZ  
ANA MARAÑÓN MARTINEZ  
ESTEVE COMAS CESPEDES  
CARLOS GUSTAVO DÍAZ GONZALEZ  
CARLOS RIO CANO

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

---

**Específicas:**

CE19-GRETI. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas. (Módulo de tecnología específica)  
CE13-INDUS. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. (Módulo común a la rama industrial)

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La metodología docente se divide en cuatro partes :

- \* Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- \* Sesiones presenciales de trabajo práctico ( ejercicios y problemas ) .
- \* Sesiones presenciales de laboratorio .
- \* Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios y actividades .

En las sesiones de exposición de los contenidos , el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia , conceptos , métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión .

En las sesiones de trabajo práctico en el aula , el profesorado guiará al estudiante en la aplicación de los conceptos teóricos para la resolución de problemas , fundamentando en todo momento el razonamiento crítico . Se propondrán ejercicios que los estudiantes resuelva en el aula y fuera del aula , para favorecer el contacto y utilización de las herramientas básicas necesarias para la resolución de problemas .

En las sesiones de laboratorio , el profesorado guiará al estudiante en la realización de experimentos que ilustran los conceptos teóricos , fundamentando en todo momento el razonamiento crítico . Se propondrá que el estudiante calcule teóricamente el resultado de los experimentos y lo compare con los resultados obtenidos .

El estudiantado , de forma autónoma , tiene que trabajar el material proporcionado por el profesorado y el resultado de las sesiones de

trabajo- problemas para asimilar y fijar los conceptos . El profesorado proporcionará un plan de estudio y de seguimiento de actividades ( ATENEA

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

La asignatura Teoría de máquinas y mecanismos introduce al estudiante en los conceptos, principios y fundamentos básicos de la cinemática y la dinámica de los sistemas mecánicos multi cuerpo. A partir de la introducción de los conceptos básicos de los movimientos, de las fuerzas y de las masas, la asignatura aborda los métodos para obtener las ecuaciones del movimiento en sistemas multi cuerpo.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	32,0	21.33
Horas grupo pequeño	14,0	9.33
Horas grupo mediano	14,0	9.33
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Módulo 1: Cinemática

**Descripción:**

Análisis estructural de mecanismos  
Análisis de velocidades  
Análisis de aceleraciones

**Actividades vinculadas:**

1, 2, 5 y 6

**Dedicación:** 50h

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h  
Aprendizaje autónomo: 30h

### Módulo 2: Transmisiones

**Descripción:**

Engranajes  
Trenes de engranajes

**Actividades vinculadas:**

1, 2, 3, 5 y 6

**Dedicación:** 19h

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 10h

### Módulo 3: Estática de mecanismos

**Descripción:**

Fuerza, trabajo y rendimiento en mecanismos  
Reducción de fuerzas: método gráfico  
Trabajos y potencias virtuales

**Actividades vinculadas:**

1, 2, 3, 5 y 6

**Dedicación:** 24h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 14h

### Módulo 4: Dinámica de mecanismos

**Descripción:**

Teorema de la energía  
Ecuación de Exerjian  
Ecuaciones de Lagrange  
Método de D'Alembert

**Actividades vinculadas:**

1, 2, 3, 4 y 6

**Dedicación:** 57h

Grupo grande/Teoría: 11h  
Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h  
Aprendizaje autónomo: 36h

## ACTIVIDADES

### 1. SESIONES GRUPOS GRANDES/TEORÍA

**Descripción:**

Preparación previa y posterior de las sesiones de teoría y asistencia a estas.

**Objetivos específicos:**

Transferir los conocimientos necesarios para una correcta interpretación de los contenidos desarrollados en las sesiones de grupo grande, resolución de dudas en relación al temario de la asignatura y desarrollo de la competencia específica Conocer los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.

**Material:**

Bibliografía general de la asignatura.

**Entregable:**

Durante alguna de las sesiones se pueden proponer ejercicios no presenciales, de forma individual o en grupos reducidos.

**Dedicación:** 52h

Grupo grande/Teoría: 26h  
Aprendizaje autónomo: 26h



## 2. SESIONES GRUPOS PEQUEÑOS/PROBLEMAS

### Descripción:

Preparación previa y posterior de las sesiones de problemas y de prácticas y asistencia a estas.

### Objetivos específicos:

Adquirir las habilidades necesarias para una correcta interpretación de los problemas de la asignatura, así como una satisfactoria resolución de estos. Preparación para la parte práctica de los exámenes de la asignatura.

Desarrollo de la competencia específica Conocer los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.

### Material:

Bibliografía general de la asignatura.

Ejercicios en la plataforma Atenea

Colección de problemas de la asignatura.

### Entregable:

Durante estas sesiones se desarrollarían, por parte del profesorado y el estudiantado ejercicios prácticos, presenciales en clase o virtuales, de forma individual o en grupos reducidos. Durante algunas de las sesiones se pueden proponer ejercicios no presenciales, de forma individual o en grupos reducidos.

Alternativamente se podrá presentar una colección de problemas, pero la puntuación será más baja.

### Dedicación: 43h

Grupo mediano/Prácticas: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 20h

## 3. SESIONES GRUPOS PEQUEÑOS/LABORATORIOS

### Descripción:

Preparación previa y posterior de las sesiones de prácticas de laboratorio, taller de problemas y asistencia a las mismas.

### Objetivos específicos:

Reconocer y aplicar los conceptos estudiados en las actividades de teoría y problemas.

Comparar las previsiones teóricas con los resultados observados y extraer conclusiones.

### Material:

Bibliografía general de la asignatura

Ejercicios en la plataforma Atenea

Apuntes de la asignatura

### Entregable:

Por cada sesión de prácticas de laboratorio se entregará un documento acreditativo del trabajo desarrollado, según las condiciones especificadas en cada caso particular.

### Dedicación: 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h



#### 4. SIMULACIONES INFORMÁTICAS

**Descripción:**

Trabajo autónomo de aplicaciones de herramientas informáticas para resolver problemas de la materia.

**Objetivos específicos:**

Adquirir las habilidades necesarias para una correcta interpretación de los problemas de la asignatura, así como una satisfactoria resolución de estos. Preparación para la parte práctica de los exámenes de la asignatura.

Desarrollo de la competencia específica Conocer los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.

**Material:**

Bibliografía general de la asignatura.

Ejercicios de la plataforma Atenea

Colección de problemas de la asignatura

**Entregable:**

Por cada sesión de simulación a entregar un documento acreditativo del trabajo desarrollado, según las condiciones especificadas en cada caso particular.

**Dedicación:** 18h

Aprendizaje autónomo: 18h

#### 5. EXAMEN PARCIAL

**Descripción:**

Prueba individual y por escrito sobre los contenidos de los módulos 1 y 2.

**Objetivos específicos:**

La prueba tiene que demostrar que el estudiante ha adquirido y asimilado los conceptos, principios y fundamentos básicos relacionados con los módulos 1, 2 y 3: Cinemática, Transmisiones y Estática.

**Material:**

Enunciado de la prueba parcial.

**Entregable:**

El entregable será la resolución de la prueba.

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h



## 6. EXAMEN FINAL

### Descripción:

Prueba individual y por escrito sobre los contenidos de los módulos 3 y 4.

### Objetivos específicos:

La prueba tiene que demostrar que el estudiante ha adquirido y asimilado los conceptos, principios y fundamentos básicos de toda la materia, especialmente los relacionados con los módulos 3 y 4: Estática y Dinámica.

### Material:

Enunciado de la prueba final.

### Entregable:

El entregable será la resolución de la prueba.

### Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final del curso depende de cinco actos evaluativos:

- \* 1ra y 2da actividades (problemas), peso: 10%
- \* 3ra actividad (laboratorio), peso: 10%
- \* 4ra actividad (simulación), peso: 10%
- \* 5ª actividad (examen parcial), peso: 25%
- \* 6ª actividad (examen final), peso: 45%

todos aquellos estudiantes / as que no puedan asistir a la quinta actividad (examen parcial), o que no la superen, tendrán la opción de recuperarla automáticamente el día que se realice la sexta actividad (examen final), obteniendo la siguiente nota:

- \* 1ra y 2da actividades (problemas), peso: 10%
- \* 3ra actividad (laboratorio), peso: 10%
- \* 4ra actividad (simulación), peso: 10%
- \* 6ª actividad (examen final), peso: 70%

NOTA: esta ponderación solo se aplicará si la nota del examen final es superior a la nota del examen parcial.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los problemas propuestos en las actividades 1 y 2 se realizarán en grupos y por escrito. Se podrá pedir que se defiendan públicamente y que sean objeto de discusión. Alternativamente se podrá presentar una colección de problemas, pero la puntuación será más baja.

Las actividades 3 y 4 se realizarán en grupo. La asistencia al Laboratorio es obligatoria para evaluar esta actividad 3.

Las actividades 5 y 6 se realizarán individualmente y por escrito.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Paul, B. Kinematics and dynamics of planar machinery. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1979. ISBN 9780135160626.
- Norton, Robert L.; Rios Sánchez, Miguel Àngel. Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línea]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2013 [Consulta: 15/06/2022]. Disponible a: [https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5701](https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701). ISBN 9786071509352.
- Shigley, J. E.; Uicker, J. J. Teoría de máquinas y mecanismos. México: McGraw-Hill, 1982. ISBN 9789684512979.
- Khamashta, M.; Álvarez, L.; Capdevila, R. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas, Vol. 1, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos. 2ª ed. Terrassa: UPC. ETSEIT. Departament d'Enginyeria Mecànica, 1993. ISBN 847653003X.
- Khamashta, M.; Álvarez, L.; Capdevila, R. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas, Vol. 2, Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos. 2ª ed. Terrassa: UPC. ETSEIT. Departament d'Enginyeria Mecànica, 1994. ISBN 8476530358.



## RECURSOS

---

**Material audiovisual:**

- Col.lecció de problemes sense solució, per treballar l'assignatura

**Enlace web:**

- Documentació a ATENEA