

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Mecánica para Máquinas y Mecanismos		
<b>Materia</b>	Fundamentos de Materiales, Máquinas y Resistencia		
<b>Módulo</b>	Común a la Rama Industrial		
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Química		
<b>Plan</b>	442 (IQ)	<b>Código</b>	41828 (IQ)
<b>Periodo de impartición</b>	Cuatrimestre 3º	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	M <sup>a</sup> Ángeles Pérez Rueda Roberto Mostaza Fernández Profesores que imparten de la asignatura: consultar página web de la E.I.I.		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Teléfono. 98342-3368 y 98342-4413 e-mail: <a href="mailto:marper@ei.uva.es">marper@ei.uva.es</a> , <a href="mailto:robmos@eii.uva.es">robmos@eii.uva.es</a> .		
<b>Departamento</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre de segundo curso del Grado de Ingeniería Eléctrica, Química, Organización Industrial, Electrónica Industrial y Automática, Mecánica y Tecnologías Industriales y en ella se desarrollan los aspectos fundamentales de la Cinemática y la Dinámica del Sólido Rígido y de la Mecánica Analítica, así como una completa visión teórico-práctica de los Elementos de Máquinas más ampliamente utilizados en la Industria.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura amplía conceptos vistos en la asignatura de Física.

En la asignatura se asimilarán conceptos que serán de aplicación en otras (dependiendo del Grado) como:

- Resistencia de materiales.
- Máquinas y mecanismos.
- Mecánica de fluidos.
- Diseño de máquinas.
- Automóviles.
- Mecánica.
- Análisis y diseño de máquinas

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda que el alumno posea conocimientos de Análisis Vectorial, Álgebra de Matrices, Cálculo Infinitesimal e Integral, Ecuaciones Diferenciales, Física y Mecánica. Así como manejo de software de cálculo simbólico a nivel de usuario.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

Código	Descripción
CG1	Capacidad de análisis y síntesis
CG5	Capacidad de aprender y trabajar de forma autónoma
CG6	Capacidad de resolución de problemas
CG7	Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico
CG8	Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
CG9	Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
CG10	Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos
CG11	Capacidad para la creatividad y la innovación
CG12	Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua

### 2.2 Específicas

Código	Descripción
CE13	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos



### 3. Objetivos

- Adquirir conocimientos de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
- Conocer el estudio del sólido rígido desde el punto de vista estático, cinemático y dinámico; ser capaz de relacionar el movimiento de los sólidos con las causas que lo producen.
- Conocer, de manera básica, los elementos de máquinas, lo cual capacita para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dota de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento en el campo de la Ingeniería Mecánica.
- Manejar herramientas para la simulación cinemática y dinámica mediante software de simulación mecánica.
- Redactar y desarrollar proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de equipos mecánicos.
- Aprender conocimientos básicos que podrán ser empleados en otros métodos de la ingeniería dentro de otras ramas, como pueden ser la mecánica de fluidos, resistencia de materiales, robótica, diseño de máquinas y mecanismos, medios de locomoción (automóviles, ferrocarriles, etc), procesos de fabricación, etc.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: SÓLIDO RÍGIDO

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4,8

###### a. Contextualización y justificación

En este bloque se desarrollan, en primer lugar, la teoría y práctica de la Cinemática y Dinámica del modelo de Sólido Rígido, que completan el estudio del enfoque vectorial la Mecánica Clásica. Con estos conocimientos el alumno será capaz de afrontar cualquier problema mecánico.

En segundo lugar, se aborda el estudio del enfoque escalar de la Mecánica Clásica, la Mecánica Analítica. Los alumnos que adquieran estos conocimientos serán capaces de plantar y resolver problemas mecánicos de múltiples formas basadas en los dos enfoques mencionados.

###### b. Objetivos de aprendizaje

- Adquirir conocimientos de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
- Conocer el estudio del sólido rígido desde el punto de vista estático, cinemático y dinámico; ser capaz de relacionar el movimiento de los sólidos con las causas que lo producen.
- Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento en el campo de la Ingeniería Mecánica.
- Aprender conocimientos básicos que podrán ser empleados en otros métodos de la ingeniería dentro de otras ramas, como pueden ser la mecánica de fluidos, resistencia de materiales, robótica, diseño de máquinas y mecanismos, medios de locomoción (automóviles, ferrocarriles, etc), procesos de fabricación, etc.

###### c. Contenidos

###### 1 Cinemática del Sólido Rígido.

Los puntos principales a desarrollar en este tema son:

- El sólido rígido. Posición y orientación
- Velocidad y aceleración de los puntos de un sólido rígido
- Condiciones básicas de enlace. Contacto y no deslizamiento
- Rodadura perfecta. El punto geométrico de contacto. Aceleración de los puntos de contacto
- Geometría de la distribución de velocidades. Eje instantáneo de rotación y deslizamiento. Axoides
- Caso del movimiento plano. Centro instantáneo de rotación o polo de velocidades.

###### 2 Dinámica del Sólido Rígido.

Los puntos principales a desarrollar en este tema son:

- Geometría de masas.
  - Centro de masas o de inercia.
  - Determinación del centro de masas.
  - Tensor de inercia. Definición y componentes.
  - Teorema de Steiner.



- Transformación de las componentes del tensor de inercia en un cambio de base.
- Fuerzas de interacción.
  - Fuerzas a distancia.
  - Fuerzas de enlace.
- Dinámica de los sistemas de puntos materiales
  - Teorema del movimiento del centro de masas.
  - Teorema de la cantidad de movimiento.
  - Teorema del momento cinético.
  - Formulación de los teoremas para el sólido rígido.

**3 Mecánica Analítica.**

Los puntos principales a desarrollar en este tema son:

- Trabajo virtual y principio de D'Alembert.
  - Teorema de los trabajos virtuales.
  - Principio de D'Alembert.
- Formulación de Lagrange.
  - Coordenadas generalizadas y grados de libertad.
  - Expresión de la velocidad.
  - Expresión de la fuerza. Energía cinética. Ecuaciones de Lagrange.
  - Potenciales de pendientes de la velocidad y función de disipación.
- Aplicaciones sencillas de las ecuaciones de Lagrange.

**d. Métodos docentes**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral	
Resolución de ejercicios y problemas	
Aprendizaje basado en problemas	
Aprendizaje mediante experiencias	

**e. Plan de trabajo**

Este bloque se desarrolla durante las 12 primeras semanas del cuatrimestre. En él se realizan las pruebas de evaluación continua, cuyo número y fecha exacta se convocarán con suficiente antelación a través del campus virtual.

En este bloque se realiza una práctica de simulación de mecanismos, dividido en 2 sesiones. Las fechas de esta actividad, vienen reflejadas en el horario de la asignatura, siendo las semanas de impartición variables en función de la disponibilidad de las aulas de simulación.

*Nota.- la distribución temporal podrá modificarse por causas organizativas o de fuerza mayor.*

**f. Evaluación**

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7.



### g. Bibliografía básica

[Mecánica de la partícula y del sólido rígido / Joaquín Agulló Batlle : versión en castellano de Ana](#)

Agulló Batlle, Joaquín  
Barcelona : OK Punt, 2000

[Curso de mecánica / José M<sup>a</sup> Bastero de Eleizalde, Joaquín Casellas Roure](#)

Bastero de Eleizalde, José María  
Pamplona : Eunsa, 1991

[Mecánica para ingenieros. Dinámica / J.L. Meriam, L.G. Kraige](#)

Meriam, J. L.  
Barcelona[etc.] : Reverté, D.L.2014

### h. Bibliografía complementaria

[Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston](#)

Beer, Ferdinand P.  
Madrid : MacGraw-Hill, 1998

[Mecánica vectorial para ingenieros. Estática / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston](#)

Beer, Ferdinand P.  
Madrid [etc.] : MacGraw-Hill, 2000

[Mecánica clásica / H. Goldstein ; \[vers. españ. por el Dr. Julián Fernández Ferrer\]](#)

Goldstein, Herbert  
Barcelona : Reverté, 1996

[Mecánica : problemas explicados / Roberto Díaz Carril, Javier Fano Suárez](#)

Díaz Carril, Roberto  
Madrid : Júcar, 1987

### i. Recursos necesarios

Pizarra

Ordenador

Cañón retroproyector

Acceso internet (Campus Virtual Uva)

*Software Working Model*; herramienta de CAE que permite crear simulaciones de sistemas mecánicos.

### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4,8	Semanas 1 a 12

**Bloque 2: ELEMENTOS DE MÁQUINAS**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

Conocer elementos comunes que se encuentran en las máquinas como partes constituyentes o como elementos que permiten la transmisión de movimiento.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Que los alumnos conozcan a un nivel descriptivo y de diseño muy básico, diferentes elementos de uso habitual en máquinas.
- Aprender conocimientos básicos que podrán ser empleados en otras ramas de la ingeniería, como pueden ser la, robótica, diseño de máquinas y mecanismos, medios de locomoción (automóviles, ferrocarriles, etc), procesos de fabricación, etc.

**c. Contenidos****4.- ENGRANAJES**

## 4.1. INTRODUCCIÓN

## 4.1.1 RUEDAS DE FRICCIÓN

4.1.1.1 Cilindros de fricción.

4.1.1.2 Conos de fricción.

4.1.1.3 Hiperboloides de fricción

## 4.2 CLASIFICACIÓN

## 4.3 RELACIÓN de TRANSMISIÓN.

4.3.1 LEY FUNDAMENTAL de ENGRANE.

## 4.4 PERFILES CONJUGADOS.

## 4.5 EVOLVENTE DE DÍRCULO. DIENTES DE PERFIL DE EVOLVENTE.

## 4.6 GEOMETRÍA DE ENGRANAJES CILÍNDRICOS DE DIENTES RECTOS.

4.6.1 Distancia entre centros, paso circular y paso diametral.

4.6.2 Geometría básica del diente de un engranaje.

4.6.3 Línea de acción, ángulo de presión.

4.6.4 Espesor del diente, juego e interferencia

4.6.5 Ángulo de engrane ( $\alpha$ ).

4.6.6 Interferencia. Número mínimo de dientes.

4.6.7 Desplazamiento de perfil.

## 4.7 TRENES DE ENGRANAJES

4.7.1 Introducción.

4.7.2 Trenes de engranajes ordinarios.

4.7.3 Trenes de engranajes epicicloïdales

4.7.3.1 Análisis cinemático de trenes epicicloïdales. Método de Willis.

**5.- COJINETES y RODAMIENTOS**

## 5.0 INTRODUCCIÓN

## 5.1 COJINETES DE FRICCIÓN INTRODUCCIÓN A LA LUBRICACIÓN.

## 5.2 RODAMIENTOS

5.2.1 Tipos de rodamientos.

5.2.2 Estimación de vida útil.



- 5.2.3 Nomenclatura.
- 5.2.4 Selección de rodamientos

**6.- OTROS ELEMENTOS DE MÁQUINA**

- 6.1 TRANSMISIÓN MEDIANTE ELEMENTOS FLEXIBLES.
  - 6.1.1 Correas.
  - 6.1.2 Cadenas.
- 6.2 FRENOS Y EMBRAGUES.
- 6.3 MUELLES Y AMORTIGUADORES.
- 6.4 ACOPLAMIENTOS y ELEMENTOS de UNIÓN
- 6.4 CABLES

**d. Métodos docentes**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral	
Resolución de ejercicios y problemas	
Aprendizaje basado en problemas	
Aprendizaje mediante experiencias	
Trabajo en grupo y exposición pública	

**e. Plan de trabajo**

Este bloque se desarrolla entre las semanas 13 y 15 del cuatrimestre.

Se realiza una prueba evaluable consistente en el desarrollo y exposición de un tema entre los propuestos en el bloque temático.

*Nota.- la distribución temporal podrá modificarse por causas organizativas o de fuerza mayor.*

**f. Evaluación**

Se evalúa conjuntamente con la materia del primer bloque (examen escrito).

Así mismo, son evaluadas las presentaciones públicas que los alumnos deben realizar de los trabajos que desarrollen en grupo, relativas a los temas propuestos.

Más información en el punto 7.

**g. Bibliografía básica**

[Elementos de máquinas / por Karl-Heinz Decker ; trad. por Enrique de Miguel Uñón](#)

Decker, Karl-Heinz  
Bilbao : Urmo, 1980

[Problemas de elementos de máquinas / por K.H. Decker y Kabus ; trad. por Enrique de Miguel Uñón](#)

Decker, Karl-Heinz  
Bilbao : Urmo, 1981



[Diseño de maquinaria / Robert L. Norton](#)

Norton, Robert L.  
México [etc.] : MacGraw-Hill

**h. Bibliografía complementaria**

[Diseño en ingeniería mecánica de Shigley / Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett ; rev. técn. Miguel](#)

Budynas, Richard G.  
México [etc.] : MacGraw-Hill, [2008]

[Diseño de elementos de máquinas / Robert L. Mott](#)

Mott, Robert L.  
México [etc.] : Pearson Prentice-Hall, 2006

[Diseño de elementos de máquinas / Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek](#)

Juvinall, Robert C  
México, D.F. : Limusa, cop. 2013

**i. Recursos necesarios**

- Pizarra
- Ordenador
- Cañón retroproyector
- Acceso internet (Campus Virtual Uva)
- Software Working Model*; herramienta de CAE que permite crear simulaciones de sistemas mecánicos

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,2	Semanas 13 a 15

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Métodos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/lección magistral	
Resolución de ejercicios y problemas	
Aprendizaje basado en problemas	
Aprendizaje mediante experiencias	



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

Tempor...

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	23	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas	27	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios	5		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios	5		
Otras actividades			
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema de calificaciones - Tabla resumen**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito	60%	Nota mínima de 4 sobre 10. Sólo se suma las notas de las otras tareas evaluables si se supera la nota mínima. Las notas de las otras tareas evaluables se conservan tanto para la convocatoria ordinaria como extraordinaria.
Trabajos individuales	20%	Consistente en unas pruebas de evaluación continua que se desarrollan a lo largo del curso. Corresponden al bloque temático de Sólido Rígido.
Trabajos en grupo	10%	Consiste en el desarrollo y exposición de un tema propuesto correspondiente al bloque temático Elementos de Máquinas.
Prácticas en laboratorio	10%	Consistente en la resolución de problemas mediante software de simulación mecánica de mecanismos.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>(Ténganse en cuenta los pesos indicados en la tabla anterior, salvo el caso de la convocatoria extraordinaria de fin de carrera).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos individuales + Trabajos en grupo + Prácticas de laboratorio (40%) - Examen escrito (60%)</li> </ul> </li> <li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b> <p><b>Dos posibilidades (a elegir por el alumno o alumna).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos individuales + Trabajos en grupo + Prácticas de laboratorio (40%) - Examen escrito (60%).</li> <li>- Trabajos en grupo + Prácticas de laboratorio (20%) - Examen escrito (80%).</li> </ul> </li> <li>• <b>Convocatoria extraordinaria de fin de carrera:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito (100%).</li> </ul> </li> </ul>



## 8. Consideraciones finales

