

**Grado de INGENIERÍA CIVIL**  
**MECÁNICA PARA INGENIEROS**  
**Guía docente CA2013-14**

□ Aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Departamento de 28 de junio de 2013.

*Edificio Politécnico de Fuentenueva  
18071 Granada  
Tfno. +34 958249960  
Fax: +34 958249959*

**Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica**

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27    Página: 1 / 7



0RGgW7muWv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Mecánica para Ingenieros	2º	1º	9	Básica
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Javier Suárez Medina</li> <li>Juan José Granados Romera</li> <li>Esther Puertas García</li> <li>Germán Rodríguez Salido</li> <li>Alejandro Martínez Castro</li> <li>Gracia Rodríguez Jerónimo</li> </ul>		Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva.Despachos: 10, 6, 4, 7, 12 y 32 Correo electrónico: fjsuarez@ugr.es, ijgr@ugr.es, epuertas@ugr.es, groadsal@ugr.es, amcastro@ugr.es y <a href="mailto:gradjer@ugr.es">gradjer@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Prof. F. J. Suárez: <ul style="list-style-type: none"> <li>jueves de 12:30 a 15:30. (Caminos)</li> <li>viernes de 17:30 a 20:30. (Arquitectura)</li> </ul> Prof. J. J. Granados: <ul style="list-style-type: none"> <li>lunes y martes de 12:30 a 14:30 h</li> <li>jueves de 17:30 a 19:30 h.</li> </ul> Prof.ª E. Puertas: martes y miércoles de 9:30 a 12:30. Prof. German Rodriguez: <ul style="list-style-type: none"> <li>martes 12:30 a 14:30</li> <li>jueves 12:30 a 14:30</li> <li>jueves 17:30 a 19:30</li> </ul> Prof. Alejandro Martínez Castro: jueves y viernes, de 10.30 a 13.30. Prof. Gracia Rodríguez Jerónimo: martes y jueves de 11:00 a 13:00.			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Prerrequisitos: Tener cursadas y superadas las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II y Física. Recomendaciones: Tener cursada y superada la asignatura Ingeniería Gráfica I.					

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27      Página: 2 / 7



0RGgW7muVv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Principios de la Mecánica. Análisis Vectorial. Estática. Estática de hilos. Geometría de masas. Cinemática del punto. Dinámica del punto material. Cinemática del sólido. Dinámica de los sistemas y del sólido rígido.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

Transversales

- **CT1:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Capacidad de organización y planificación
- **CT3:** Comunicación oral y/o escrita
- **CT6:** Resolución de problemas
- **CT7:** Trabajo en equipo
- **CT8:** Razonamiento crítico
- **CT9:** Aprendizaje autónomo

Específicas

- **CB3:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CB4:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- **CBP4:** Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

El alumno deberá adquirir una serie de capacidades que forman la base imprescindible para un gran número de materias impartidas en cursos posteriores, entre otras Mecánica de Suelos y Rocas, Geotecnia, Teoría de las Estructuras... Estas capacidades se sintetizan fundamentalmente en la competencia CB4, la cual, aun tratándose de una sola competencia del módulo de formación básica, es sin duda fundamental porque requiere la "comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica".

Las capacidades que los alumnos deberán adquirir en la asignatura Mecánica para Ingenieros son las siguientes:

- Manejar correctamente los sistemas de fuerzas, tanto discretos como continuos, calculando su resultante, momento y eje central, y comprendiendo el concepto de sistemas de fuerzas equivalentes.
- Plantear y resolver las ecuaciones de equilibrio estático y dinámico de sistemas mecánicos sobre los que actúen distintos tipos de fuerzas.
- Formular y analizar el equilibrio de cables e hilos suspendidos sometidos a fuerzas concentradas y a peso propio.
- Comprender las limitaciones de la idealización de sistemas mecánicos mediante sólidos rígidos e hilos inextensibles.
- Analizar el movimiento vibratorio de sistemas sencillos (1 y 2 grados de libertad).
- Determinar la posición de centros de gravedad y momentos de inercia de los cuerpos planos y tridimensionales de interés para la Ingeniería Civil.

Todo ello en conjunto les proporcionará las herramientas necesarias para comprender, modelizar y analizar el comportamiento de sistemas mecánicos formados por cuerpos idealizados como sólidos rígidos, es decir, sin tener en cuenta la deformabilidad de dichos cuerpos (a excepción de los resortes elásticos o muelles).



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27      Página: 3 / 7



0RGgW7muWv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:

#### TEMA 1 PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA

1. Introducción y conceptos básicos.
2. Los Principios de Newton.
3. El Principio de Relatividad de Galileo.

#### TEMA 2 ANÁLISIS VECTORIAL Y SISTEMAS DE FUERZAS

1. Magnitudes escalares y vectoriales.
2. Clases de vectores. Igualdad de vectores. Fuerzas.
3. Operaciones con vectores libres.
4. Momento de una fuerza.
5. Ecuación del cambio de momento.
6. Momento áxico.
7. Sistemas de fuerzas discretos y continuos.
  - 7.1. Resultante.
  - 7.2. Momento respecto de un punto.
  - 7.3. Ecuación del cambio de momento.
  - 7.4. Momento áxico.
8. Clasificación de los sistemas de fuerzas.
  - 8.1. Líneas de acción cualesquiera.
  - 8.2. Líneas de acción concurrentes.
  - 8.3. Líneas de acción paralelas.
  - 8.4. Líneas de acción coplanarias.
9. Reducción de sistemas de fuerzas. Clasificación general.

#### TEMA 3 ESTÁTICA

1. Fuerzas exteriores, interiores, acciones y reacciones.
2. Tipos de enlace.
3. Resistencias pasivas. Rozamiento al deslizamiento y a la rodadura.
4. Equilibrio de una masa puntual.
5. Equilibrio de un sistema de masas puntuales.
6. Equilibrio del sólido rígido.
7. Ecuaciones linealmente independientes. Sistemas isostáticos, hiperestáticos y mecanismos.

#### TEMA 4 ESTÁTICA DE HILOS

1. Polígono funicular.
2. Fuerzas coplanarias reducidas a dos fuerzas paralelas a la resultante pasando por dos puntos dados.
3. Polígono funicular que pasa por dos puntos dados.
4. Equilibrio de un hilo inextensible bajo fuerzas puntuales.
5. Métodos gráficos para sistemas de fuerzas paralelos o coplanarios.
6. Equilibrio de un hilo inextensible bajo carga distribuida.
7. Equilibrio de un hilo inextensible bajo su propio peso: Catenaria.
8. Equilibrio de un hilo inextensible bajo peso uniforme por unidad de abscisa: Parábola.

#### TEMA 5 GEOMETRÍA DE MASAS

1. Centro de masas de sistemas discretos.
2. Centro de masas de cuerpos planos.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27    Página: 4 / 7



0RGgW7muWv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

3. Elementos diferenciales de longitud y superficie.
4. Teoremas de Pappus-Guldin.
5. Momento de inercia.
6. Radio de giro.
7. Producto de inercia.
8. Teoremas de Steiner.
9. Tensor de inercia y Círculos de Mohr.
10. Centro de masas de sistemas continuos tridimensionales.

**TEMA 6 FUNCIONES VECTORIALES**

1. Funciones vectoriales.
2. Derivada de un vector.
3. Triedro intrínseco o de Frenet.
4. Fórmulas de Frenet.
5. Sistemas de referencia.

**TEMA 7 CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA**

1. Introducción a la Cinemática.
2. Trayectoria.
3. Velocidad. Hodógrafa.
4. Aceleración. Componentes intrínsecas.
5. Casos particulares de movimientos.
6. Velocidad y aceleración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

**TEMA 8 DINÁMICA DE LA PARTÍCULA**

1. Introducción a la Dinámica Newtoniana.
2. Ecuación del movimiento del punto material.
3. Cantidad de movimiento e Impulso lineal.
4. Momento cinético e Impulso angular.
5. Trabajo y energía. Fuerzas conservativas y no conservativas.

**TEMA 9 CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO**

1. Coordenadas independientes para un sólido rígido en el plano.
2. Determinación de la posición de un sólido. Transformación de coordenadas.
3. Movimientos planos de traslación, rotación y general.
4. Teorema de las velocidades proyectadas.
5. Centro instantáneo de rotación.
6. Campo de aceleraciones.

**TEMA 10 DINÁMICA DE LOS SISTEMAS Y DEL SÓLIDO RÍGIDO**

1. Cantidad de movimiento del sistema.
2. Momento cinético del sistema.
3. Ley fundamental del momento lineal.
4. Ley fundamental del momento cinético.
5. Ecuaciones de movimiento.
6. Trabajo y energía.
7. Teorema de König.

**TEMA 11 VIBRACIONES EN SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD**

1. Ecuación de movimiento.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27    Página: 5 / 7



0RGgW7muWv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2. Vibraciones libres.
  - 2.1. Vibraciones libres no amortiguadas.
  - 2.2. Vibraciones libres amortiguadas.
3. Vibraciones forzadas.
  - 3.1. Vibraciones forzadas no amortiguadas.
  - 3.2. Vibraciones forzadas amortiguadas.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Beer F.P., Johnston E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. McGraw-Hill.
- Meriam J.L. Estática. Editorial Reverté.
- Meriam J.L. Dinámica. Editorial Reverté
- Muñoz Beltrán R. Mecánica Básica Universitaria para Ingeniería Civil. Editorial Copicentro. Granada
- Vázquez M., López E. Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica. Editorial Noela

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bastero J.M., Casellas J. Curso de Mecánica. Editorial EUNSA.
- Prieto Alberca M. Curso de Mecánica Racional. Editorial Prefijo Editorial Común.
- Scala J.J. Física I y II. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Scala J.J. Análisis Vectorial. Volumen I: Vectores. Sociedad de Amigos de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Mecánica I y II. Díaz de la Cruz J.M., Sánchez Pérez A.M. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid

## ENLACES RECOMENDADOS

### Sobre historia de la Física y la Mecánica:

<http://www.galeon.com/histofis/histfisindex.htm>. Historia de la Física - Universidad Cienfuegos (Cuba): Extensa web de historia de la Física cronológicamente desarrollada.

<http://www.lawebdefisica.com/docs/BioNewton.php>. Biografía de Newton.

<http://www.acienciasgalilei.com/biograf0.htm>. Listado de Fisicos importantes.

### Sobre Mecánica:

<http://abelgalois.blogspot.com/2009/07/el-universo-mecanico-mechanical.html>. Blog con enlaces a la serie de divulgación "El universo mecánico". Disponible también en DVD en la Facultad de Ciencias.

### Sobre Física y Matemáticas:

<http://www.vc.ehu.es/campus/centros/farmacia/deptos-f/depme/apuntes/gracia/animadas/raiz.htm>. Web de la Universidad del País Vasco con animaciones matemáticas.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>. Explicaciones sobre la física que incluye gráficos interactivos de Ángel Franco, profesor de la Universidad del País Vasco.

<http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/default.htm>. Curso interactivo de Física Básica: Curso desarrollado por dos profesoras de la Universidad Politécnica de Madrid. Ana Serrano y Teresa Martín.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27      Página: 6 / 7



0RGgW7muWv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p><b>METODOLOGÍA DOCENTE</b></p> <p>La docencia se desarrollará en las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Estudio previo a las clases teóricas:</i> el alumno acudirá a clase habiendo consultado previamente la materia objeto de la misma a partir de la bibliografía indicada por el profesor.</li> <li>• <i>Clases teóricas:</i> durante las clases teóricas el profesor se centrará en los conceptos fundamentales, propiciando la participación del alumnado y la generación de debates.</li> <li>• <i>Clases prácticas:</i> durante las clases prácticas se resolverán ejercicios propuestos por el profesor, de forma individual y en grupo; se propiciará la generación de debates, que hagan reflexionar sobre los conceptos fundamentales.</li> <li>• <i>Estudio posterior:</i> el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas. Para facilitar esta última fase del estudio el profesor facilitará problemas adicionales resueltos de forma que el alumno pueda intentar su resolución.</li> </ul>
<p><b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL)</b></p> <p>La evaluación del rendimiento del alumno será realizada de forma continua en el desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios prácticos.</li> <li>• Pruebas de control realizadas durante las clases.</li> <li>• Trabajos de curso, individuales y en grupo.</li> <li>• Exámenes oficiales.</li> </ul> <p>Para superar la asignatura será condición necesaria aprobar el examen final.</p>
<p><b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b></p>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:27    Página: 7 / 7
 0RGgW7muVv7Pg7T+uHvZZ35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.