

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Resistencia de Materiales
Código	AIM09
Titulación	Grado en Ingeniería Electromecánica
Curso	3º
Cuatrimestre	Cuatrimestral
Créditos ECTS	6 ECTS
Carácter	Básico
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	
Universidad	Pontificia Comillas
Horario	Consúltese <a href="http://www.upcomillas.es/centros/cent_ica_i_docu.aspx">http://www.upcomillas.es/centros/cent_ica_i_docu.aspx</a>
Profesores	Germán Barrera, Jesús Jiménez, Alberto Carnicero

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Alberto Carnicero
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	
Despacho	D-319
e-mail	carnicero@comillas.edu
Horario de Tutorías	A fijar con el delegado de curso
<b>Profesor</b>	
Nombre	Germán Barrera
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	
Despacho	
e-mail	gbarrera@comillas.edu
Horario de Tutorías	A fijar con el delegado de curso
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jesús Jiménez
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	
Despacho	D-315
e-mail	jocavio@comillas.edu
Horario de Tutorías	A fijar con el delegado de curso

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En el perfil profesional del graduado en Ingeniería Electromecánica, esta asignatura pretende desarrollar en los futuros graduados la capacidad de aplicar los principios de la mecánica de los sólidos deformables para la resolución de problemas relacionados con ésta.</p>

Al finalizar el curso los alumnos conocerán las herramientas básicas de la resistencia de materiales y sabrán dimensionar elementos estructurales sencillos.

Además los conocimientos y destrezas aquí adquiridas sentarán las bases para el aprendizaje de asignaturas que estudiarán en cursos posteriores.

#### Prerrequisitos

No existen prerrequisitos que de manera formal impidan cursar la asignatura. Sin embargo, por estar inmersa en un plan de estudios sí se apoya en conceptos vistos con anterioridad en asignaturas precedentes:

- Física y mecánica: Ecuaciones de equilibrio y cálculo de momentos de inercia.
- Álgebra: Sistema de ecuaciones y cálculo de autovalores y autovectores.
- Cálculo: Integral y ecuaciones diferenciales ordinarias.

### Competencias – Objetivos

#### Objetivos

- Adquirir conocimientos básicos del comportamiento de los sólidos elásticos
- Capacitar para el aprendizaje de disciplinas posteriores.
- Fomentar la creatividad y las alternativas a la hora de afrontar problemas

#### Competencias Genéricas del título-curso

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 Industrial.

#### Competencias comunes de la rama industrial

CRI8. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

#### Competencias Específicas

CEM4. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

#### Resultados de Aprendizaje

RA1. Conocer el concepto de tensión y deformación

RA2. Caracterizar estados de tensión y deformación

RA3. Conocer el modelo de comportamiento elástico lineal

RA4. Aplicar las ecuaciones de equilibrio, compatibilidad y comportamiento a la resolución de problemas

RA5. Dibujar diagramas de esfuerzos internos

RA6. Calcular tensiones debidas a los diferentes esfuerzos internos

RA9. Determinar deformaciones debidas a esfuerzos internos

RA10. Dimensionar elementos estructurales

RA11. Resolver problemas hiperestáticos

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos fundamentales de la resistencia de materiales

#### Tema 1: ESTADO DE TENSIONES

- 1.1 Concepto de tensión.
- 1.2 Vector tensión. Componentes intrínsecas.
- 1.3 Tensor de tensiones.
- 1.4 Equilibrio interno y en el contorno.
- 1.5 Tensiones principales.
- 1.6 Círculos de Mohr de tensiones.

#### Tema 2: ESTADO DE DEFORMACIONES

- 2.1 Deformaciones y desplazamientos
- 2.2 Ecuaciones de compatibilidad.
- 2.3 Tensor de deformaciones. Interpretación física de sus componentes. Deformación volumétrica.
- 2.4 Vector deformación. Componentes intrínsecas.
- 2.5 Deformaciones principales.
- 2.6 Círculos de Mohr de deformaciones.

#### Tema 3: ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO

- 3.1 Relaciones tensión-deformación. Módulo de elasticidad.
- 3.2 Coeficiente de Poisson.
- 3.3 Ley de Hooke generalizada.
- 3.4 Efectos térmicos.

#### Tema 4: CRITERIOS DE PLASTIFICACIÓN

- 4.1 Necesidad de los criterios de plastificación.
- 4.2 Criterio de Rankine. Aplicaciones.
- 4.3 Criterio de Tresca. Aplicaciones.
- 4.4 Criterio de Von Mises. Aplicaciones.
- 4.5 Coeficiente de seguridad.

#### Tema 5: ESFUERZOS SOBRE SECCIONES

- 5.1 Sistemas isostáticos e hiperestáticos.
- 5.2 Tipos de solicitaciones sobre una sección.
- 5.3 Leyes de variación.
- 5.4 Simetría y antisimetría.

#### Tema 6: TENSIONES Y DEFORMACIONES DEBIDAS A ESFUERZO AXIL

- 6.1 Tensión debida al esfuerzo axil.
- 6.2 Deformaciones debidas al esfuerzo axil. Ecuación de comportamiento.
- 6.3 Sólido equi-resistente.
- 6.4 Problemas hiperestáticos.

#### Tema 7: TENSIONES Y DEFORMACIONES DEBIDAS A FLEXIÓN

- 7.1 Tensión debida al momento flector.
- 7.2 Dimensionamiento de vigas. Módulo resistente.
- 7.3 Flexión doble.

- 7.4 Flexión desviada.
- 7.5 Flexión compuesta.
- 7.6 Distribución del esfuerzo cortante.
- 7.7 Dimensionamiento de uniones de perfiles.
- 7.8 Deformaciones debidas a flexión. Ecuación de comportamiento.
- 7.9 Teoremas de Mohr.
- 7.10 Problemas hiperestáticos: vigas continuas y pórticos sencillos.

### **Tema 8: TENSIONES Y DEFORMACIONES DEBIDAS A TORSIÓN EN SECCIONES CIRCULARES**

- 8.1 Tensión debida al momento torsor.
- 8.2 Deformaciones debidas a torsión. Ecuación de comportamiento.
- 8.3 Problemas hiperestáticos.
- 8.4 Casos de acciones combinadas.

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

Con el fin de conseguir la adquisición de las competencias propuestas, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

### **Metodología Presencial: Actividades**

- 1.- **Lección expositiva:** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas gracias a los cuáles se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema.
- 2.- **Resolución en clase de problemas:** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.

### **Metodología No presencial: Actividades**

El objetivo principal del trabajo no presencial es que el alumno asimile los conceptos teóricos y domine la aplicación de procedimientos, rutinas y metodologías de los diferentes temas de la asignatura, llegando a ser capaz de poner en práctica estos conocimientos, destrezas y habilidades en la resolución de los diferentes problemas planteados.

Las principales actividades no presenciales a realizar serán:

- 1.- Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones presenciales.
- 2.- Resolución de problemas prácticos
- 3.- Resolución de ejercicios de evaluación continua. Serán los ejercicios que el alumno deberá resolver a lo largo del curso y cuyos resultados se tendrán en cuenta para la evaluación del mismo. El alumno deberá registrarse en la aplicación desarrollada a tal efecto y seguir las normas especificadas el primer día de clase.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO		
HORAS PRESENCIALES		
Lección magistral	Resolución de problemas	
24	24	
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio	Resolución de problemas	Ejercicios de evaluación continua
40	56	26
CRÉDITOS ECTS:		6 (180 horas)

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En cada cuatrimestre se realizarán las siguientes actividades de evaluación

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Realización de exámenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes durante la convocatoria ordinaria</li> <li>Examen convocatoria extraordinaria</li> </ul>	- Resultado	75%  85%
Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos <b>4 puntos sobre 10</b> en el examen de la convocatoria ordinaria de la asignatura.		
Realización de pruebas de seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de evaluación continua a realizar por el alumno a lo largo del curso</li> </ul>	- Resultado - Entrega de los cálculos	25% (ordinaria) 15 % (extraordinaria)

## Calificaciones y normas de la asignatura

Calificaciones
<p>Se realizarán pruebas de evaluación objetiva de forma continua durante todo el curso, el examen intertrimestral y el examen en la convocatoria ordinaria. La ponderación de cada parte es 25, 15 y 60% respectivamente. En la convocatoria extraordinaria dicha ponderación será de 15% la nota de la evaluación continua del curso y 85 % la nota de la convocatoria extraordinaria.</p> <p>Para que se realice dicha media la nota de los exámenes de Diciembre o Junio debe ser igual o superior a 4 puntos.</p> <p>En caso de que la nota ponderada sea inferior a 5 puntos, la nota que aparecerá en el acta será la obtenida en el examen.</p> <p>Los exámenes convocados por la Jefatura de Estudios en Diciembre y Junio, serán escritos; no obstante, si algún alumno, por motivos justificados, se ha de examinar fuera de la fecha señalada, el examen podrá ser oral.</p>

Normas de la asignatura
<p>La asistencia a clase es obligatoria y se controlará cada día. En aplicación del art. 93 del Reglamento General de la UPCO, la inasistencia a más del 15% de las horas lectivas puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a examen dentro del mismo curso académico.</p>

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades No presenciales	Fecha de realización
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto</li></ul>	Después de cada clase
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de los problemas propuestos</li></ul>	Semanalmente
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de ejercicios de evaluación continua</li></ul>	Semanalmente

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mecánica de Materiales. F.P. Beer, E. R. Johnston, J.T. Dewolf y D. F. Mazurek. McGraw-Hill. Quinta Edición. 2010</li></ul>
Bibliografía Complementaria
<ul style="list-style-type: none"><li>• Timoshenko Resistencia de Materiales. J. Gere. Paraninfo. Quinta Edición. 2009</li><li>• Resistencia de Materiales. L. Ortiz Berrocal. McGraw-Hill. Tercera Edición. 2010</li><li>• Elasticidad. L. Ortiz Berrocal. McGraw-Hill. Tercera edición. 1998</li></ul>

## PLANIFICACIÓN DOCENTE

Horas presenciales	Horas no presenciales	Tema	Contenido	Competencias	A. F. P.	A. F. No P.
1	0	0	Presentación de la asignatura	CG4	Clase magistral y presentaciones generales	
	1					Ejercicio evaluación continua 0
6	14	1	Estado de tensiones	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales Resolución en clase de problemas prácticos Resolución grupal de problemas	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno Resolución grupal de problemas
	2					Ejercicio evaluación continua 1
3	9	2	Estado de deformaciones	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales Resolución en clase de problemas prácticos Resolución grupal de problemas	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno Resolución grupal de problemas
	2.5					Ejercicio evaluación continua 2
3	9	3	Ecuaciones de Comportamiento	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales Resolución en clase de problemas prácticos Resolución grupal de problemas	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno Resolución grupal de problemas
	2					Ejercicio evaluación continua 3
2	8	4	Criterios de resistencia	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales Resolución en clase de problemas prácticos Resolución grupal de problemas	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno Resolución grupal de problemas
	2.5					Ejercicio evaluación continua 4
8	12	5	Esfuerzos sobre secciones	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores

					Resolución en clase de problemas prácticos	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno
					Resolución grupal de problemas	Resolución grupal de problemas
	2.5					Ejercicio evaluación continua 5
6	12	6	Tensiones y deformaciones debidas a esfuerzo axial	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores
					Resolución en clase de problemas prácticos	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno
					Resolución grupal de problemas	Resolución grupal de problemas
	2.5					Ejercicio evaluación continua 6
13	25	7	Tensiones y deformaciones debidas a flexión	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores
					Resolución en clase de problemas prácticos	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno
					Resolución grupal de problemas	Resolución grupal de problemas
	2.5					Ejercicio evaluación continua 7
	2.5					Ejercicio evaluación continua 8
	3					Ejercicio evaluación continua 9
6	17	8	Tensiones y deformaciones debidas a torsión en secciones circulares	CG3-CG4-CRI8-CEM4	Clase magistral y presentaciones generales	Estudio individual del material a discutir en clases posteriores
					Resolución en clase de problemas prácticos	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno
					Resolución grupal de problemas	Resolución grupal de problemas
	3					Ejercicio evaluación continua 10

Examen

48

132

180

Horas

60

ECTS