



**POLITÉCNICA**

**Guía de Aprendizaje – Información al estudiante  
y Ficha Técnica de Asignatura**

**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	TECNOLOGÍA DE MATERIALES
<b>MATERIA:</b>	TECNOLOGÍA DE MATERIALES
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	7,5
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	2º / semestre 4º
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2013/2014		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
		X	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	INGENIERÍA DE MATERIALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
D <sup>a</sup> . Covadonga Alarcón Reyero	716_M3	c.alarcon@upm.es
D. Manuel Cisneros Belmonte	623_M3	manuel.cisneros@upm.es
D. Luis E. García Cambronero	639_M3	luis.gcambronero@upm.es
D. José Manuel Ruiz Román	614_M3	josemanuel.ruizr@upm.es
D. Miguel Sánchez Fernández	636_M3	miguel.sanchez@upm.es
D. Anastasio Santos Yanguas (COORD)	635_M3	tasio.santos@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS</b>	Química I, Química II, Física I, Física II, Mecánica
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Conocimientos básicos de fundamentos matemáticos (cálculo de autovalores y autovectores) y álgebra matricial
	Conocimientos básicos de geometría de masas (determinación de centros de gravedad y momentos de inercia)

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CE11	Comprender las leyes generales de la Mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.	Aplicación
CE12	Conocer la resistencia de materiales y el cálculo de estructuras	Aplicación
CE21	Aplicar la ciencia y tecnología de materiales	Aplicación

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Capacidad de conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
RA2	Control de calidad de los materiales empleados.
RA3	Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras.
RA4	Comprender las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales y correlacionar composición-transformación-estructura.
RA5	Comprender y seleccionar con criterios de usuarios el comportamiento en servicio de aleaciones y materiales no metálicos.
RA6	Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales y la determinación de las mismas.
RA7	Aplicar los fundamentos del análisis de secciones en vigas.
RA8	Aplicar el fundamento de los diferentes métodos en el estudio de movimientos en vigas.
RA9	Aplicar los fundamentos del análisis de elementos estructurales bidimensionales.
RA10	Aplicar los fundamentos del análisis de inestabilidad.

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1</b> Estructura, Propiedades y Procesado de los Materiales.	Introducción a la Ciencia de los Materiales. Tipos de Sólidos. Estructura y Geometría Cristalina. Solidificación e Imperfecciones en Sólidos. Propiedades Mecánicas. Propiedades Eléctricas y Magnéticas de los Sólidos. Técnicas de Procesado de Materiales. Practica 1 de Laboratorio	T1_1 T1_2
<b>Tema 2</b> Materiales No Metálicos	Materiales Cerámicos. Materiales Polímeros. Materiales Compuestos de Matriz no Metálica.	T2_1 T2_2
<b>Tema 3</b> Materiales Metálicos	El Sistema Fe-C. Transformaciones de Fase en los Metales. Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones Fe-C. Curvas T.T.T. Tratamientos Térmicos de aleaciones metálicas. Aleaciones Metálicas. Aleaciones Férricas y No Férricas. Fundamentos de la Metalurgia de Polvos.	T3_1 T3_2
<b>Tema 4</b> Comportamiento en Servicio y Selección de Materiales	Fractura. Corrosión. Desgaste. Proceso de Diseño. Elección de Materiales.	T4_1 T4_2
<b>Tema 5</b> Técnicas de Control de Calidad y Ensayo de Materiales	Ensayos No Destructivos E.N.D.	T5_1
<b>Tema 6</b> Introducción a la Resistencia de Materiales	Principios de la Resistencia de Materiales Ligaduras: tipos de apoyos Sistemas isostáticos e hiperestáticos Concepto de pieza prismática, definición de esfuerzos en una sección Ecuaciones de equilibrio en piezas rectas. Leyes de esfuerzos	T6_1 T6_2
<b>Tema 7</b> Tracción-Compresión	Esfuerzo axil en piezas rectas Tensiones y deformaciones. Ecuación de resistencia	T7_1
	Estructuras articuladas	T7_2
	Tensiones en elementos de pequeño espesor: tuberías y depósitos	T7_3

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje (cont.)

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 8</b> Flexión	Flexión pura y flexión simple. Distribución de tensiones normales en secciones sometidas a flexión. Flexión esviada. Distribución de tensiones normales Flexión compuesta. Distribución de tensiones normales. Línea neutra y núcleo central	T8_1 T8_2 T8_3
	Distribución de tensiones tangenciales en vigas sometidas a flexión. Fórmula de Jourawski (Collignon)	T8_4
<b>Tema 9</b> Torsión	Torsión en secciones circulares y anulares Distribución de tensiones tangenciales Deformación en torsión pura. Ángulo de giro	T9_1 T9_2
<b>Tema 10</b> El método de la flexibilidad	El Principio de los Trabajos Virtuales. El método de la flexibilidad. Calculo de desplazamientos y giros en estructuras articuladas isostáticas e hiperestáticas. Calculo de desplazamientos y giros en sistemas sometidos a flexión isostática e hiperestática.	T10_1 T10_2 T10_3
<b>Tema 11</b> Pandeo	Análisis de estabilidad. Cálculo de la carga crítica de pandeo en columnas biarticuladas. Fórmula de Euler. Longitud de pandeo, esbeltez, generalización de la fórmula de Euler.	T11_1 T11_2

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u> Método expositivo.</p> <p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u> Las clases se consideran teórico-prácticas, de modo que los conceptos teóricos irán acompañados de ejemplos.</p>
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u> Método expositivo</p> <p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u> No habrá en el calendario clases específicas de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos.</p>
<b>PRACTICAS</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u> Hay prácticas de laboratorio en grupo de 15 alumnos debido a la disponibilidad de equipos y espacios. PRACTICA 1: Ensayos de dureza y resistencia a tracción de materiales.</p> <p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u> No se realizan</p>
<b>TRABAJO AUTONOMOS</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u> No se realizan.</p> <p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u> mediante resolución de cuestionarios teórico-prácticos a través de Moodle.</p>
<b>TRABAJO EN GRUPO</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u> No se realizan.</p> <p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u> No se realizan</p>
<b>TUTORÍAS</b>	<p>El alumno podrá acudir a tutorías para realizar consultas o aclaraciones de dudas concretas</p>

## RECURSOS DIDÁCTICOS

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<p><u>En la parte de Ciencia de Materiales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruiz-Román J.M., Cambronero L.E.G., Cisneros Belmonte M. “Fundamentos de Materiales” Ed. F.G.P. (2012).</li> <li>▪ William D. Callister Jr. “Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales”. Editorial Reverté, S.A., 1996.</li> <li>▪ William F. Smith. “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”. Editorial McGraw Hill 1990.</li> <li>▪ Michael Ashby &amp; David R H Jones. “Engineering Materials 2. An Introduction to Microstructures, Processing and Design”. International Series on Materials Science and Technology, volume 39, Pergamon Press.</li> <li>▪ Donald R. Askeland. “La ciencia e Ingeniería de los Materiales”. Editado por Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., 1987.</li> <li>▪ Carlos Ferrer Giménez y Vicente Amigó Borrás. “Características Mecánicas de los Materiales. Tomo II”. Editado por la Universidad Politécnica de Valencia, SPUPV-93.260.</li> <li>▪ Carlos Ferrer Giménez, et. al. “Fundamentos de Ciencia de los Materiales. Tomo II”. Editado por la Universidad Politécnica de Valencia, SPUPV-94.290.</li> <li>▪ C. Ferrer, V. Amigó, J.J. Saura &amp; A. Carcel. “Ciencia de los Materiales I. Materiales Metálicos, Características Resistentes”. Editado por la Universidad Politécnica de Valencia, SPUPV-88.531.</li> </ul>
	<p><u>En la parte de Resistencia de Materiales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beer, Ferdinand P.; Johnston, E. Russell Jr.; DeWolf, John T.; Mazurek, David F. Mecánica de Materiales. McGraw Hill, 2010.</li> <li>▪ Cervera Ruiz, M.; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de Materiales y Libro 2: Métodos de análisis. Ediciones UPC, 2001</li> <li>▪ Gere, James M. Timoshenko. Resistencia de Materiales. Thomson Learning, Paraninfo, 2002</li> <li>▪ Ortiz Berrocal, L. Resistencia de Materiales. Mc. Graw Hill, 1996.</li> <li>▪ Vázquez, M. Resistencia de Materiales. Noela, 1.994.</li> </ul>
<b>RECURSOS WEB</b>	<p>Plataforma Moodle: asignatura “Tecnología de Materiales”</p>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<p>Biblioteca. Salas de estudio.</p>

**Cronograma de trabajo de la asignatura Cronograma de trabajo de la asignatura**

Semana	Actividades Aula		Laboratorio		Trabajo Individual		Trabajo en Grupo		Actividades Evaluación				Horas/semana				
	Tema	Horas	Tema	Horas		Horas		Horas		Prep	Exam						
1	Tema 1 - Estructura y propiedades	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					9				
	Tema.6 - Introducción R. M.	2	1,03%		0,00%												
2	Tema 1 - Estructura y propiedades	3	1,54%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 6 -Introducción R.M	2	1,03%		0,00%												
3	Tema 1 - Estructura y propiedades	2	1,54%	Tema 1	0,00%	Informa de practicas, Repaso + Ejercicios	5	2,56%		Cuestionario 1 Moodle	3	2	2,56%	15			
	Tema 6 - Introducción R. M	2	1,03%		0,00%												
4	Tema 1 - Estructura y propiedades	3	1,54%		0,00%	Repaso + Ejercicios	4	2,05%					9				
	Tema 7 - Tracción_compresión	2	1,03%		0,00%												
5	Tema 1 - Obtención y procesado	3	1,54%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 7 - Tracción_compresión.	2	1,03%		0,00%												
6	Tema 1 - Obtención y procesado	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%		Cuestionario 2 Moodle	3	2	2,56%	15			
	Tema 7 - Tracción_compresión.	3	1,54%		0,00%												
7	Tema 2 - Materiales no metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 8 Flexión	3	1,54%		0,00%												
8	Tema 2 - Materiales no metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 8 Flexión	3	1,54%		0,00%												
9	Tema 3 - Materiales metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	6	3,08%		Cuestionario 3 Moodle	3	2	2,56%	15			
	Tema 8 Flexión	2	1,03%		0,00%												
10	Tema 3 - Materiales metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 9 Torsión	3	1,54%		0,00%												
11	Tema 3 - Materiales metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	8	4,10%					13				
	Tema 10 El método de la flexibilidad	3	1,54%		0,00%												
12	Tema 3 - Materiales metálicos	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	8	4,10%					12				
	Tema 10 El método de la flexibilidad	2	1,03%		0,00%												
13	Tema 4 - Comportamiento en servicio	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	8	4,10%					13				
	Tema 10 El método de la flexibilidad	3	1,54%		0,00%												
14	Tema 5 - Técnicas de ensayo	2	1,03%	0	0,00%	Repaso + Ejercicios	2	1,03%		Cuestionario Moodle	3	3	3,08%	18			
	Tema 10 El método de la flexibilidad	2	1,03%		0,00%					Cuestionario 4 Moodle	3	3	3,08%				
15	Tema 5 - Selección de materiales	2	1,03%		0,00%	Repaso + Ejercicios	5	2,56%					10				
	Tema 11 Pandeo	3	1,54%		0,00%												
16	Examen					Preparación examen	12	6,15%		EXAMEN FINAL	4			16			
													195				
Total horas:		69		Laboratorio	2		Trabajo individual	93		Trabajo en grupo	0		Evaluación	19	12		195

# Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Conocer la relación entre estructura y las propiedades de los materiales, la determinación de las mismas y utilizar los principios y tecnología de materiales.	RA1, RA6
T1_2	Aplicar los principios y tecnología de materiales.	RA1, RA6
T2_1	Conocer la relación entre estructura y las propiedades de los materiales no metálicos y la determinación de las mismas.	RA4, RA6
T2_2	Conocer las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales.	RA4, RA6
T3_1	Conocer la relación entre estructura y las propiedades de los materiales metálicos y la determinación de las mismas.	RA4, RA6
T3_2	Conocer las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales.	RA4, RA6
T4_1	Conocer los fundamentos sobre el comportamiento en servicio y la selección de materiales.	RA5, RA6
T4_2	Resolver cuestiones y ejercicios sobre el comportamiento en servicio de materiales y la selección de materiales.	RA5, RA6
T5_1	Conocer los métodos de ensayo más comunes en la determinación de propiedades mecánicas	RA2, RA6
T6_1	Conocer los principios de la Resistencia de Materiales.	RA3, RA7
T6_2	Calcular y dibujar diagramas de esfuerzos en vigas y pórticos.	RA3, RA7
T7_1	Calcular los esfuerzos axiles y los alargamientos en piezas sometidas a tracción-compresión.	RA3, RA7
T7_2	Calcular los esfuerzos axiles en estructuras articuladas isostáticas planas.	RA3, RA7
T7_3	Calcular las tensiones y deformaciones en tuberías y depósitos cilíndricos y esféricos de pequeño espesor.	RA9
T8_1	Calcular y dibujar la distribución de tensiones normales (indicando los valores máximos) en vigas sometidas a flexión (pura, simple y esviada).	RA3, RA7
T8_2	Dibujar la línea neutra y la distribución de tensiones normales (indicando los valores máximos) en vigas sometidas a flexión compuesta.	RA3, RA7
T8_3	Calcular y dibujar el núcleo central de secciones circulares, rectangulares y perfiles comerciales.	RA3, RA7
T8_4	Calcular y dibujar la distribución de tensiones tangenciales (indicando los valores máximos) en vigas sometidas a flexión, de sección circular y rectangular.	RA3, RA7
T9_1	Calcular y dibujar la distribución de tensiones tangenciales (indicando los valores máximos) en piezas de sección circular y anular, sometidas a torsión.	RA3, RA7
T9_2	Calcular el giro en secciones circulares y anulares sometidas a torsión.	RA3, RA7
T10_1	Conocer y aplicar los fundamentos del método de la flexibilidad	RA3, RA7, RA8
T10_2	Aplicar el método de la flexibilidad para la determinación de desplazamientos y giros en estructuras articuladas isostáticas e hiperestáticas.	RA3, RA7, RA8
T10_3	Aplicar el método de la flexibilidad para la determinación de desplazamientos y giros en sistemas sometidos a flexión isostática e hiperestática.	RA3, RA7, RA8
T11_1	Comprender y analizar la estabilidad de una estructura	RA3, RA7, RA10
T11_2	Calcular la carga crítica de pandeo en piezas esbeltas sometidas a compresión	RA3, RA7, RA10

## SISTEMA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

El alumno deberá optar por el método de evaluación que desee seguir para superar esta asignatura.

El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

El alumno que quiera seguir el sistema de **evaluación mediante sólo prueba final**, deberá **comunicarlo por escrito** al coordinador de la asignatura, en el plazo improrrogable de cuatro semanas a partir del comienzo de curso (último día martes 4 de marzo de 2014). Para realizar esta comunicación disponen de un impreso en la plataforma Moodle.

Los alumnos que tengan **aprobadas alguna de las asignaturas: Ciencia de Materiales o Teoría de Estructuras** de Planes de Estudio en extinción **deberán comunicarlo por escrito** al coordinador de la asignatura (disponen de un impreso en la plataforma Moodle), especificando qué asignatura tiene superada, la calificación y la convocatoria en la que obtuvo el aprobado.

### Evaluación continua

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las partes correspondientes a Ciencia de Materiales y a Resistencia de Materiales

$$\text{CALIFICACIÓN}_{\text{eval continua}} = 45\% (\text{CIENCIA DE MATERIALES}) + 55\% (\text{RESISTENCIA DE MATERIALES})$$

- Los 4,5 puntos de la nota total correspondiente a la parte de Ciencia de los Materiales, se obtendrá asignando 4 puntos a la nota obtenida en el examen final y 0,5 puntos al del informe de las practicas (Nota<sub>CM</sub>)
- La nota de la parte de Resistencia de Materiales (Nota<sub>RM</sub>) se obtendrá de la ponderación de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas de evaluación continua previstas:

Primera prueba de evaluación continua: Martes 1 de Abril, 14:15-16:00 h. Temas 6 y 7

Segunda prueba de evaluación continua: Viernes 23 de Mayo, 14:15-16:00 h. Resto de temas de RM

Se podrá liberar cada una de las partes de RM para el examen final con una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en dicha parte, y también se podrán compensar entre ellas cuando se obtengan al menos 4 puntos sobre los 10 posibles en la de menor calificación.

La calificación sobre 5,5 puntos correspondiente a esta parte (Nota<sub>RM</sub>) se obtendrá como sigue:

$$\text{Nota}_{\text{RM}} = \frac{2,5 * \text{Calificación PEvalCont}_1 + 3,0 * \text{Calificación PEvalCont}_2}{10}$$

La nota final se obtendrá como sigue:

$$\text{Nota Total}_{\text{TM}} = \text{Nota}_{\text{CM}} + \text{Nota}_{\text{RM}}$$

**IMPORTANTE:** Para optar al aprobado (5) se exige un **mínimo de 2** puntos sobre 4,5 en la parte de Ciencia de Materiales y un mínimo de 2,5 puntos sobre 5,5 en el examen de la parte de Resistencia de Materiales.

### **Evaluación final**

La evaluación mediante un único examen final se realizará en la fecha señalada al efecto, tanto en la convocatoria de Junio, como en la de Julio.

El examen se dividirá en dos partes (CIENCIA DE MATERIALES, RESISTENCIA DE MATERIALES).

La calificación final de la asignatura se obtendrá ponderando las obtenidas en las dos partes como sigue:

$$\text{CALIFICACIÓN}_{\text{eval final}} = 45\% (\text{CIENCIA DE MATERIALES}) + 55\% (\text{RESISTENCIA DE MATERIALES})$$

**IMPORTANTE:** Para optar al aprobado (5) se exige un **mínimo** de 2 puntos sobre 4,5 en la parte de Ciencia de Materiales y un mínimo de 2,5 puntos sobre 5,5 en la parte de Resistencia de Materiales.