

1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERO DE MATERIALES				
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA				
Denominación	COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LOS MATERIALES			Código	10901
Plan	1999		Ciclo	2º.	Curso 1º.
Carácter ¹	TRONCAL		Periodicidad ²	1er. CUATRIMESTRE	
Créditos LRU	T	3.0	P	1.5	Créditos ECTS
Área	FÍSICA APLICADA				
Departamento	FÍSICA APLICADA				
Aula / Horario / grupo	116/ M:20:00-21:00		116/ J: 19:00-21:00		
Laboratorio/ Horario / grupo	019/ M: 10:30-12:30				
Informática / Horario / grupo					
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

¹ Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

² Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, CI, C2).

Datos del profesorado*

Profesor Responsable / Coordinador	FRANCISCO LORENZO ROMÁN HERNÁNDEZ			
Departamento	FÍSICA APLICADA			
Área	FÍSICA APLICADA			
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA			
Despacho	216 (E.M.)	Grupo / s		
Horario de tutorías	M: 16:00-20:00, J: 17:00-19:00			
URL Web				
E-mail	romanh@usal.es	Teléfono	(ext. 1311) (ext. 3638)	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios*

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma un bloque común junto con Comportamiento Mecánico de los Materiales, Comportamiento Óptico de los Materiales, Comportamiento Electrónico

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura establece los fundamentos termodinámicos básicos sobre los que se apoya la Ciencia de los Materiales.

3.- Recomendaciones previas*

Es recomendable tener los conocimientos básicos de Física, Cálculo diferencial en varias variables y fundamentos de sistemas elásticos, que se presuponen adquiridos en cualquiera de las titulaciones que dan acceso al título.

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

Objetivos Generales:

- Describir el estado de un sistema físico macroscópico que experimente una perturbación termodinámica.
- Comprender los fundamentos microscópicos que conducen a la descripción macroscópica de los estados de equilibrio de un sistema físico.

Objetivos Específicos:

- Identificar las variables macroscópicas que determinan los estados de equilibrio de los sistemas físicos.
- Caracterizar la respuesta macroscópica de los materiales a partir de sus coeficientes termodinámicos.
- Describir los sistemas que experimentan procesos de transporte.
- Identificar el origen microscópico de las variables macroscópicas y comprender los mecanismos microscópicos que determinan el comportamiento de los coeficientes termodinámicos.

5.- Contenidos

TEMA 1. Fundamentos de Termodinámica Sistemas termodinámicos:

Estados de equilibrio. Variables termodinámicas. Principio cero. Primer principio. Segundo principio. Ecuación fundamental de un sistema simple expansivo monocomponente abierto. Condiciones de equilibrio térmico, mecánico y material. Tercer principio. Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell.

TEMA 2. Coeficientes termodinámicos de sistemas simples expansivos:

Ecuaciones de estado. Coeficientes termodinámicos. Relaciones entre coeficientes. Condiciones de estabilidad. Aplicación al comportamiento térmico de gases y líquidos. Sólidos de Mie-Grüneisen.

TEMA 3. Termodinámica de sistemas elásticos unidimensionales:

Ecuaciones de estado. Coeficientes termodinámicos. Relaciones entre coeficientes. Sistemas ideales. Gomas. Efecto elastocalórico. Inversión termoelástica.

TEMA 4. Comportamiento térmico de sólidos elásticos:

Termodinámica de sólidos elásticos deformables. Coeficientes termodinámicos de un sólido

deformable. Propiedades de simetría. Ecuación de Hooke. Ecuación de Duhamel-Newman. Propiedades térmicas de metales, cerámicas y polímeros.

TEMA 5. Termodinámica de sistemas eléctricos y magnéticos:

Trabajo de polarización. Susceptibilidad eléctrica. Efectos de electrostricción, electrocalórico y piezoelectrico. Trabajo de magnetización. Susceptibilidad magnética. Sistemas diamagnéticos y paramagnéticos. Efecto magnetocalórico.

TEMA 6. Propiedades de transporte:

Difusión de partículas. Leyes de Fick. Coeficiente de difusión. Conducción de calor. Leyes de Fourier. Conductividad térmica. Transporte de momento. Viscosidad. Leyes de Newton. Difusividad. Teoría cinética elemental de los procesos de transporte.

TEMA 7. Fundamentos de Física Estadística:

Descripción microscópica de los sistemas macroscópicos. Colectividades, función de partición. Estadísticas de Bose-Einstein y de Fermi-Dirac.

TEMA 8. Estudio estadístico de sólidos

Gas de fonones. Modelo de Debye. Gas de electrones. Coeficiente de dilatación: anarmonicidad. Conductividad térmica. Modelos microscópicos de elasticidad del caucho.

PRÁCTICAS EN EL AULA:

Demostraciones del comportamiento de algunos materiales y solución de problemas.

PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO:

Medida de coeficientes termodinámicos.

Medida de propiedades de transporte.

6.- Competencias a adquirir*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

7.- Metodologías

Se utilizará la siguiente relación de metodologías: clase presencial, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, tutorías, exposición oral del alumno, trabajos escritos.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes*

Opcional para asignaturas de cualquier curso			
	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	30		30
Clases prácticas	10		15

Seminarios	5		5
Exposiciones y debates			
Tutorías		90	90
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades			
Exámenes	3		3
TOTAL	48	90	138

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p><i>Thermodynamics and an introduction to Thermostatistics</i>, H. B. Callen. 2ª edición, John Wiley & Sons, (1985)</p> <p><i>Thermal Physics</i>, C. B. P. Finn, Chapman & Hall (2nd edition) (1985)</p> <p><i>Termodinámica</i>, Herbert B. Callen. Editorial AC, (1981)</p> <p><i>Calor y Termodinámica</i>, Mark W. Zemanski, Richard H. Dittman. McGraw-Hill, (1994). Edición en inglés: Heat and Thermodynamics, Mc Graw Hill (1997).</p> <p><i>Thermodynamics in Materials Science</i>, Robert T. deHoff. McGraw Hill, (1993)</p> <p><i>Introduction to thermal systems engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat transfer</i>, M. J. Moran, H. N. Shapiro, B. R. Manson, D. P. DeWitt (2003)</p> <p><i>Introduction to Statistical Thermodynamics</i>, Terrell L. Hill, Dover, (1986)</p> <p><i>Thermal Physics</i> (2nd. ed.), C. B. P. Finn, Chapman & Hall (1993)</p> <p><i>Engineering Materials</i> (2 vols.), Michael F. Ashby. Butterworth-Heinemann, (1998)</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
<p>Artículos seleccionados de las revistas</p> <ul style="list-style-type: none"> - American Journal of Physics - European Journal of Physics - Otras revistas de carácter científico

10.- Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación se realizará atendiendo a los siguiente métodos: Prueba de preguntas abiertas, ejercicios/trabajos realizados por el alumno, prácticas.
Criterios de evaluación
La parte principal de la calificación vendrá dada por la puntuación obtenida en el examen final. El resto de la calificación se obtendrá mediante los ejercicios/trabajos realizados por el alumno, así como de las prácticas realizadas en el laboratorio.
Instrumentos de evaluación
Prueba de preguntas abiertas, ejercicios/trabajos realizados por el alumno, prácticas.
Recomendaciones para la evaluación.
Estudio personal, junto con la realización de numerosos problemas relacionados con la asignatura. Lectura atenta de los libros recomendados en la bibliografía. Utilización de las horas

de tutoría.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudio personal, junto con la realización de numerosos problemas relacionados con la asignatura. Lectura atenta de los libros recomendados en la bibliografía. Utilización de las horas de tutoría.