

230462 - TERMO - Termodinámica

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
 Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física
 Curso: 2019
 Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)
 Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

Profesorado

Responsable: LUIS CARLOS PARDO SOTO
 Otros: JOSE LUIS TAMARIT MUR

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Capacidad para resolver problemas de termodinámica, transmisión de calor y mecánica de fluidos en el ámbito de la física, la aerodinámica, la geofísica y la ingeniería.

Genéricas:

3. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

Metodologías docentes

Las horas de clase semanales se distribuyen en tres sesiones teóricas i dos de problemas. En las teóricas se exponen los conceptos principales i los resultados más importantes, con diversos ejemplos que ayudan a su comprensión. En las de problemas se hacen ejercicios puramente operativos y se resuelven cuestiones i problemas más conceptuales.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- * Comprensión de los principios básicos de la termodinámica
- * Aplicación de estos conceptos a la resolución de problemas prácticos
- * Comprensión de la interconexión con otros campos de la física i la ingeniería

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	65h	43.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

230462 - TERMO - Termodinámica

Contenidos

<p>1. Conceptos básicos</p>	<p>Dedicación: 9h 11m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h 30m Grupo mediano/Prácticas: 1h 36m Aprendizaje autónomo: 5h 05m</p>
<p>Descripción: Introducción a la termodinámica. Sistema termodinámico, variable termodinámica, estado de equilibrio, transformación termodinámica. Principio Cero y Temperatura. Termómetros y escalas termométricas empíricas.</p>	
<p>2. Sistemas simples monocomponentes</p>	<p>Dedicación: 19h 12m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 5h 50m Grupo mediano/Prácticas: 3h 12m Aprendizaje autónomo: 10h 10m</p>
<p>Descripción: Sistemas Simples: Definición y Propiedades. Sistemas simples PVT: Ecuación térmica de estado y coeficientes térmicos. Gas Ideal. Gases reales y superficie característica PVT. Equilibrios líquido-vapor, sólido-líquido y sólido vapor. Punto triple y punto crítico. Polimorfismo. Ecuaciones térmicas de estado del gas real. Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad.</p>	
<p>3. Calorimetría i Propagación del calor</p>	<p>Dedicación: 17h 13m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h 10m Grupo mediano/Prácticas: 1h 36m Aprendizaje autónomo: 11h 27m</p>
<p>Descripción: Capacidad calorífica. Calor específico. Transmisión del calor. Conductividad térmica. Ley de Fourier. Conducción: unidimensional y estacionaria. Conducción unidimensional transitoria. Convección del calor. Radiación térmica del cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann y ley de Wien.</p>	
<p>4. Primer Principio de la Termodinámica</p>	<p>Dedicación: 14h 22m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h 20m Grupo mediano/Prácticas: 2h 24m Aprendizaje autónomo: 7h 38m</p>
<p>Descripción: Trabajo de dilatación en sistemas simples PVT. Trabajo disipativo. Variables conjugadas y trabajo de configuración en otros sistemas simples: trabajo superficial, trabajo de torsión, trabajo de polarización eléctrica y magnética. Primer Principio de la termodinámica. Energía interna. Entalpía.</p>	

230462 - TERMO - Termodinámica

<p>5. Primer Principio de la Termodinámica: Propiedades energéticas i aplicaciones</p>	<p>Dedicación: 13h 38m Grupo grande/Teoría: 3h 36m Grupo mediano/Prácticas: 2h 24m Aprendizaje autónomo: 7h 38m</p>
<p>Descripción: Experimento de Joule-Gay Lussac. Propiedades energéticas del gas ideal: Ley de Joule. Experimento de Joule-Kelvin. Propiedades energéticas del gas real: Ley de Joule Generalizada. Propiedades energéticas de un sistema simple PVT. Transformaciones termodinámicas de un gas ideal.</p>	
<p>6. Segundo Principio de la Termodinámica: Màquinas Térmicas</p>	<p>Dedicación: 14h 22m Grupo grande/Teoría: 4h 20m Grupo mediano/Prácticas: 2h 24m Aprendizaje autónomo: 7h 38m</p>
<p>Descripción: Máquinas: térmicas, frigoríficas y termobombes. Ciclo de Carnot. Segundo Principio de la termodinámica: Enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. Teorema de Carnot. Ejemplos de motores: Ciclo de Otto, Ciclo Diesel.</p>	
<p>7. Segundo Principio de la Termodinámica: Entropía</p>	<p>Dedicación: 11h 21m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 6h 21m</p>
<p>Descripción: Teorema de Clausius. Entropía. Entropía de un gas ideal. Entropía de una mezcla de gases ideales. Enunciado entrópico del Segundo Principio de la Termodinámica. Transferencia de calor y diagrama TS. Principio de Carathéodory. Degradación de la energía. Escala absoluta de temperaturas. Entropía y desorden.</p>	
<p>8. Primer i Segundo Principios de la Termodinámica en sistemas abiertos</p>	<p>Dedicación: 18h 10m Grupo grande/Teoría: 4h 48m Grupo mediano/Prácticas: 3h 12m Aprendizaje autónomo: 10h 10m</p>
<p>Descripción: Volumen de control. Principio de conservación de la masa en un volumen de control. Principio de conservación de la energía en un volumen de control. Ecuaciones energéticas en un volumen de control. Aplicaciones a la ingeniería en régimen estacionario. Balance de entropía en un volumen de control. Análisis entrópico en procesos en régimen estacionario.</p>	

230462 - TERMO - Termodinámica

<p>9. Potenciales Termodinámicos</p>	<p>Dedicación: 14h 21m Grupo grande/Teoría: 4h 19m Grupo mediano/Prácticas: 2h 24m Aprendizaje autónomo: 7h 38m</p>
<p>Descripción: Potenciales termodinámicas en sistemas simples PVT. Relaciones de Maxwell. Condiciones de equilibrio. Ecuaciones TdS. Relaciones de Mayer en sistemas simples PVT. Generalización de las relaciones de Maxwell a otros sistemas simples. Ecuación de Mayer generalizada. Coeficiente Joule-Kelvin. Condiciones generales de equilibrio. Fluctuaciones. Principio de Le Châtelier.</p>	
<p>10. Transiciones de Fase en sistemas monocomponentes</p>	<p>Dedicación: 13h 38m Grupo grande/Teoría: 3h 36m Grupo mediano/Prácticas: 2h 24m Aprendizaje autónomo: 7h 38m</p>
<p>Descripción: Condición de equilibrio entre fases en sistemas simples PVT. Transiciones de fase de primer orden: Ecuación de Clausius-Clapeyron. Dominios estables y metaestables. Líquidos sobreenfriados y transición vítrea. Transiciones de fase de orden superior: teorías de Ehrenfest y de Landau. Transición superconductor. Fenómenos críticos. Transición lambda en 4He. Helio líquido y sólido. Transición ferromagnética.</p>	
<p>11. Cero absoluto de temperatura i Tercer Principio de la Termodinámica</p>	<p>Dedicación: 4h 32m Grupo grande/Teoría: 1h 12m Grupo mediano/Prácticas: 0h 48m Aprendizaje autónomo: 2h 32m</p>
<p>Descripción: Inaccesibilidad del cero absoluto. Postulado de Nernst y enunciado de Planck del tercer principio de la termodinámica. Propiedades termodinámicas cerca del cero absoluto. Resumen de los principios de la termodinámica desde un punto de vista axiomático.</p>	

Sistema de calificación

La calificación constará de un examen final (EF) i de un examen parcial a medio cuatrimestre (EP) i la participación del alumno en clase de problemas (P). La calificación final vendrá dada por $\max\{EF, 0.65*EF + 0.30*EP + 0.05*P\}$

230462 - TERMO - Termodinámica

Bibliografía

Básica:

Ortega Girón, Manuel R.; Ibañez Mengual, José A. Lecciones de física: termología. 5a ed. Murcia: Diego Marin, 2003. ISBN 8484253341.

Aguilar Peris, José. Curso de termodinámica. Madrid: Alhambra, 2006. ISBN 8420513822.

Barrio Casado, María del [et al.]. Problemas resueltos de termodinámica. Madrid: Thomson, 2005. ISBN 8497323491.

Barrio, M. del [et al.]. Termodinámica básica: ejercicios [en línea]. 2006. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 10/03/2015]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36828>>. ISBN 9788483018712.

Complementaria:

Sears, F.W.; Salinger, G.L. Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística. 2a ed. Barcelona: Reverté, 2002. ISBN 978-8429141610.

Zemansky, Marc Waldo; Dittman, Richard H. Calor y termodinámica. 6a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2009. ISBN 8485240855.

Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A. Termodinámica. 7a ed. México: McGraw-Hill Interamericana-na, 2009. ISBN 9786071507433.