



Curso académico: 2011 - 2012

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA					
Titulación:	Licenciado en Física		Código:	1750	
Asignatura:	TERMODINÁMICA				
Curso en el que se imparte:	2º	Carácter: (Anual, 1º o 2º cuatrimestre)	Anual	Tipo: (Troncal, Obligatoria, Optativa, Libre elección)	Troncal
Créditos:	Totales	Teóricos		Prácticos	
LRU	11	8		3	
ECTS	10.2				
Idioma en el que se imparte:	Castellano	Dirección web asignatura:	http://www3.uco.es/moodle/ (termodinámica)		

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES				
	Nombre y apellidos	Departamento	Ubicación	Área de conocimiento
Responsable ó coordinador:	Miguel Ángel Hernández Aláez fa1healm@uco.es	Física	Ed. Einstein, Planta Baja	Física Aplicada
Otros:				

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
Descriptor BOE	Estados de equilibrio, principio de la conservación de la energía, principio de la variación de la entropía, potenciales termodinámicos, estabilidad y transiciones de fase. Procesos irreversibles.
Situación	<p>Prerrequisitos: Tener aprobada la asignatura Física General del Primer Curso de la Licenciatura</p> <p>Contexto dentro de la Titulación: Asignatura que se puede situar dentro del bloque de contenidos básicos de la titulación en su primer ciclo, en ella se pretende enseñar una nueva forma de pensar y razonar partiendo de un número muy reducido de conceptos teóricos (principios clásicos de la Termodinámica)</p> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conocimientos de inglés técnico.- Conocimientos matemáticos al nivel de la asignatura de Análisis Matemático del primer curso de la titulación.- Conocimientos elementales de informática (procesador de textos, hojas de cálculo, Internet)
Competencias	<p>Transversales/genéricas:</p> <p>Instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacidad de análisis y síntesis- Capacidad de organización y planificación- Capacidad de gestión de la información- Resolución de problemas <p>Personales</p> <ul style="list-style-type: none">- Trabajo en equipo- Razonamiento crítico <p>Sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">- Adaptación a nuevas situaciones- Iniciativa y espíritu emprendedor

Específicas:

• **Cognitivas (saber):**

- Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en física es aplicable a muchos campos diferentes al de la física, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes (Destrezas de investigación básica y aplicada).
- Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos. (Comprensión teórica de fenómenos físicos).
- Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física, no sólo a través de su significancia intrínseca, sino por la relevancia esperada en un futuro para la Física y sus aplicaciones, familiaridad con los enfoques que abarcan muchas áreas en Física (Cultura general en Física)

• **Procedimentales/instrumentales (saber hacer):**

- Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos. (Destrezas de modelación).
- Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales. (Destrezas experimentales y de laboratorio).
- Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados. (Destrezas en resolución de problemas y destrezas matemáticas)
- Ser capaz de evaluar claramente los ordenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. (Destrezas para la resolución de problemas).

• **Actitudinales (ser):**

- Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos. (Destrezas de modelado y de resolución de problemas).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos. (Búsqueda de bibliografía y otras destrezas)

Objetivos

- Comprender, asimilar y saber aplicar los conceptos y leyes de la Termodinámica.
- Ser capaz de plantear y resolver cuestiones, ejercicios y problemas en el área de la Termodinámica

Metodología

Nº de horas de trabajo del alumno

Técnicas Docentes

Señalar con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de la asignatura

Bloques temáticos

Dividir el temario en bloques (sin nº máximo ni mínimo)

- I.- Estados de equilibrio
- II.- Primer principio de la Termodinámica
- III.- Segundo principio de la Termodinámica
- IV.- Potenciales termodinámicos.
- V.- Estabilidad y cambios de fase
- V.- Termodinámica de los procesos irreversibles

Bibliografía

General:

- Aguilar Peris, J., Curso de Termodinámica, Alhambra Longman, 1989
- Callen, H.B., Termodinámica, Editorial AC, 1981
- Zemansky, M.W. y Dittman, R.H., Calor y Termodinámica, McGraw Hill, 1985
- Pellicer, J. y Manzanares, J.A., "100 Problemas de Termodinámica", Alianza Editorial, 1996
- María del Barrio Casado y otros, Problemas resueltos de Termodinámica, Ed. Thomson, 2005

- Zamora Carranza, M., Termo II. 250 ejercicios y problemas de Termodinámica explicados y resueltos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1998.

Específica:

- Biel Gayé, J., Formalismo y métodos de la Termodinámica, Vol. I y II, Reverté, 1998
- Sears, F.W., Termodinámica, Reverté, 1974
- Zamora Carranza, M., Termo I. Un estudio de los sistemas termodinámicos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1998
- Abbott, M. M. y Vanness, H.C., Termodinámica (Serie Schaum), McGraw Hill, 1991
- Annequin, R. Y Boutigny, J., Ejercicios de Ciencias Físicas: Termodinámica, Serie Reverté de Problemas, Reverté, 1979
- Cámara Zapata, J.M. y otros, Problemas de Termodinámica, TC Ediciones, 1998
- Cañada, J. Y otros, Problemas resueltos de Termodinámica, Servicio de Publicaciones de la U. Politécnica de Valencia, 1996
- Gullón de Senespleda, E. y López Rodríguez, M., Problemas de Física, vol. III: Terminología, Librería Internacional de Romo, 1967
- Lumbroso, H., Termodinámica: 100 ejercicios y problemas resueltos. Serie Reverté de Problemas, Reverté, 1979
- Nieto Carlier, R. y otros, Cuestiones de Termodinámica, Síntesis, 1998
- Pellicer, J. y Mafé, S., Cuestiones de Termodinámica, Alhambra Universidad, 1989
- Adkins, C.J., "Termodinámica del equilibrio", Reverté, 1983
- Annequin, R. y Boutigny, J., Curso de Ciencias Físicas: Termodinámica, Reverté, 1978
- Baily, M., A survey of Thermodynamics, AIP Press, 1994
- Callen, H.B., Thermodynamics and a introduction to thermostatics, 2ª edición, Wiley & Sons, 1985
- Criado Sancho, M. y Casas Vázquez, J., Termodinámica Química y de los procesos irreversibles, Addison-Wesley Iberoamericana, 1988
- Guggenheim, E.A., Termodinámica, Tecnos, 1970
- Landau y Lifshitz, Curso de Física Teórica, vol. 5: Física Estadística, Reverté, 1975

Técnicas de evaluación

Enumerar, tomando como referencia el catálogo de la guía común.

Incluir criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso)

Se realizarán exclusivamente exámenes finales de la asignatura en las convocatorias oficiales (diciembre, junio y septiembre) Dichos exámenes constarán de preguntas teórico –prácticas, cuestiones y problemas, análogas a las planteadas en cursos anteriores.
 Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos en el examen.

Programa de contenidos

Teóricos:

Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada lección

Tema 1.- Objeto de la Termodinámica.- Distintas formulaciones de la Termodinámica.- Definiciones generales.- Procesos termodinámicos.

Tema 2.- Equilibrio térmico. Principio cero de la Termodinámica.- Temperatura.- Medida de la temperatura. Variables termométricas.- Escalas empíricas de temperatura. Escala de temperaturas del gas ideal.- Escala práctica internacional de temperaturas.

Tema 3.- Trabajo termodinámico.- Trabajo de expansión.- Otros tipos de trabajo.- Expresión generalizada del trabajo.

Tema 4.- Trabajo adiabático. Concepto de energía interna.- Calor. Primer principio de la Termodinámica.- Entalpía. Formulación alternativa del primer principio de la Termodinámica.

Tema 5.- Ecuación de estado de un sistema simple.- Ecuación de estado de un sistema complejo.- Relaciones entre derivadas parciales.- Coeficientes termodinámicos de un sistema.- Capacidad calorífica.- Determinación experimental de capacidades caloríficas.- Transformaciones politrópicas.- Ley de Reech.

Tema 6.- Mecanismos de transmisión del calor.- Conducción en régimen estacionario: resistencia térmica.- Radiación térmica: concepto de cuerpo negro.- Leyes de Kirchhoff y de Stefan-Boltzmann.

Tema 7.- Conversión calor-trabajo.- Máquinas térmicas.- Enunciados del segundo principio de la Termodinámica.- Equivalencia de los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius.- Procesos reversibles e irreversibles.

Tema 8.- Ciclo de Carnot.- Rendimiento de una máquina térmica.- Escala termodinámica de temperaturas.- Igualdad de Clausius: concepto de entropía.- Desigualdad de Clausius: principio de aumento de entropía.- Entropía e irreversibilidad.- Entropía y energía no utilizable.



Tema 9.- Formulación de Caratheodory del segundo principio de la Termodinámica.- Equivalencia con la formulación de Clausius-Kelvin.- Integribilidad del calor. Significado del factor integrante.

Tema 10.- La ecuación fundamental de la Termodinámica.- Extensión a sistemas abiertos: concepto de potencial químico.- Homogeneidad de las funciones termodinámicas.- Ecuación de Gibbs-Duhem.- Condiciones de equilibrio en un sistema termodinámico.

Tema 11.- Método de los potenciales termodinámicos.- La energía interna como potencial termodinámico.- Transformación de Legendre.- Otros potenciales termodinámicos.- Relaciones entre potenciales termodinámicos.

Tema 12.- Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz.- Ecuaciones de Maxwell.- Ecuaciones TdS.- Ecuaciones de la energía.- Relaciones entre coeficientes termodinámicos.

Tema 13.- Estabilidad intrínseca en sistemas de un componente.- Estabilidad mutua en sistemas de un componente.- Principio de Le Chatelier.

Tema 14.- Transiciones de fase.- Clasificación de Ehrenfest de las transiciones de fase.- Superficie p-V-T de una sustancia pura. Punto triple y punto crítico.- Ecuación de Clapeyron. Aproximación de Clausius.- Transiciones de fase de segundo orden. Ecuaciones de Ehrenfest.

Tema 15.- Ecuaciones de estado de los gases reales.- El desarrollo del virial.- El gas de Van der Waals. Ley de los estados correspondientes.- Factor de compresibilidad generalizado.- Efecto Joule-Kelvin.

Tema 16.- Humedad atmosférica.- Temperatura de rocío.- Saturación adiabática.

Tema 17.- Teorema del calor de Nernst. Enunciado de Planck del tercer principio de la Termodinámica.- Inaccesibilidad del cero absoluto.- Consecuencias del tercer principio de la Termodinámica.- Temperaturas absolutas negativas.

Tema 18.- Introducción a la Termodinámica de procesos irreversibles.- Ecuaciones de balance.- Balances de masa y energía interna.- Producción de entropía. Fuerzas y flujos generalizados.

Tema 19.- Ecuaciones fenomenológicas.- Principio de Curie.- Teorema de Onsager.

Tema 20.- Fenómenos termoeléctricos.- Efectos Seebeck y Peltier.- Efecto Thomson.- Refrigerador termoeléctrico.

Programa de contenidos

Prácticos:

Con indicación de las competencias que se van a trabajar:

Ejercicios y problemas en los que se tratará, por una parte, de afianzar los contenidos teóricos del programa y, por otra, de aplicar dichos contenidos a situaciones prácticas. Se procurará poner de manifiesto las posibilidades existentes para analizar una amplia variedad de situaciones físicas a partir de un número muy reducido de conceptos teóricos, utilizando y aplicando para ello un también número reducido de herramientas matemáticas.

Mecanismo de Control y Seguimiento:

Al margen de las contempladas a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura