

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500776	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Termodinámica I		
Denominación (inglés)	Thermodynamics I		
Titulaciones	Grado en Física		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	3	Carácter	Obligatorio
Módulo	Obligatorio		
Materia	Física Clásica		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M Luisa González Martín	A108	mlglez@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)			
Competencias*			
CG1 - Adquirir una experiencia positiva de la Física y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina.			
CG2 - Conocer, comprender y analizar con espíritu crítico los principios y fundamentos de la Física, y dominar aquellos métodos matemáticos y numéricos necesarios.			
CG3 - Observar la realidad física e identificar los elementos esenciales de cualquier fenómeno físico siendo capaz de construir modelos simplificados que los describan con la aproximación necesaria.			
CG4 - Conocer las técnicas y metodologías experimentales propias de la Física.			
CG5 - Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones del modelo teórico e introducir las modificaciones necesarias en este modelo cuando se observen discrepancias entre ambos.			
CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación al ejercicio profesional.			
CG7 - Desarrollar la imaginación y la creatividad inherentes al avance de la Ciencia.			
CG8 - Reconocer la dimensión ética de los problemas e investigaciones así como la necesidad de un compromiso ético profesional.			
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio			
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CT3 - Demostrar capacidad de organización y planificación.
CT1 - Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.
CT2 - Trabajar en equipo.
CT4 - Ser capaz de evaluar críticamente el propio aprendizaje así como de llevar a cabo estrategias de mejora.
CT5 - Desarrollar la capacidad de defender sus puntos de vista mediante la argumentación razonada a fin de emitir juicios sobre temas de índole social, científico o ético.
CT6 - Aprender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT7 - Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
CT9 - Conocer una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.
CT10 - Respetar los derechos fundamentales así como la igualdad de oportunidades y la no discriminación.
CT11 - Dominar adecuadamente las TIC.
CE1 - Demostrar haber alcanzado una comprensión adecuada de los diferentes fenómenos físicos.
CE2 - Poseer conocimientos actualizados o de vanguardia en algunos aspectos de la Física.
CE3 - Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.
CE4 - Buscar, analizar y sintetizar información propia del campo de la Física, tanto teórica como experimental, así como
CE8 - Resolver problemas en el campo de la Física.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Principios cero, uno, dos y tres de la Termodinámica: Temperatura, energía interna y entropía. Ecuación fundamental de la Termodinámica para sistemas cerrados. Representación entrópica y energética de la Termodinámica. Potenciales termodinámicos.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Introducción</b> Contenidos del tema 1: Descripción de los sistemas termodinámicos. Útiles matemáticos. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Ejercicios.
Denominación del tema 2: <b>Principio Cero de la Termodinámica</b> Contenidos del tema 2: Principio cero de la termodinámica. Temperatura. Ecuaciones de estado y coeficientes térmicos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Ejercicios.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<p>Denominación del tema 3: <b>Primer Principio de la Termodinámica</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Intercambios energéticos entre sistemas termodinámicos cerrados: Trabajo y calor. Primer Principio de la termodinámica. Energía interna. Ecuaciones de procesos cuasiestáticos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Ejercicios.</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Segundo Principio de la Termodinámica</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Enunciados de Kelvin-Planck y de Clausius del Segundo Principio de la Termodinámica. Enunciado de Caratheodory del Segundo Principio de la Termodinámica. Ciclo de Carnot. Teoremas de Carnot. Temperatura Termodinámica. Desigualdad de Clausius. Entropía. Procesos irreversibles: producción de entropía.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Ejercicios.</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Desarrollos conjuntos del Primer y Segundo Principios de la Termodinámica.</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Aplicación conjunta del Primer y Segundo Principios de la Termodinámica. Ecuación fundamental de la Termodinámica de sistemas cerrados. Representación energética y entrópica de la Termodinámica.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Ejercicios.</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Potenciales termodinámicos.</b></p> <p>Contenidos del tema 6: Potenciales termodinámicos: Función de Helmholtz, Entalpía y Función de Gibbs. Relaciones de Maxwell.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Ejercicios.</p>
<p>Denominación del tema 7: <b>Tercer Principio de la Termodinámica.</b></p> <p>Contenidos del tema 7: Enunciados de Nerst y de Planck. Inaccesibilidad del cero absoluto.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Ejercicios.</p>

<b>Actividades formativas</b>								
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	6	2				0		4
2	17	4				2		11
3	23	7				3		13
4	23	7				3		13
5	23	7				3		13
6	23	7				3		13
7	10	3				1		6
Evaluación	25	8				0		17
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>				<b>15</b>		<b>90</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
5. Trabajo autónomo del alumno

#### Resultados de aprendizaje

Adquisición de conocimientos sobre los fundamentos de la Termodinámica Clásica, modelización de los fenómenos termodinámicos mediante lenguaje matemático y aplicación de los conceptos termodinámicos a casos particulares utilizando las herramientas matemáticas apropiadas. Elaboración de informes escritos y análisis de textos de contenido termodinámico, tanto en castellano como en inglés, extraídos de diversas fuentes (libros de texto, manuales, revistas científicas, webs,...).

#### Sistemas de evaluación

La evaluación de la asignatura Termodinámica I podrá llevarse a cabo de dos modos: evaluación continua y evaluación global. De acuerdo con la normativa de evaluación de la UEx, la elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo durante el primer cuarto del semestre, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

#### Evaluación continua:

A lo largo del curso se realizarán tres exámenes escritos en las fechas señaladas en la agenda del estudiante. En cada uno de los exámenes se evaluará el temario de la asignatura impartido hasta ese momento (no se eliminará materia). El primero de ellos tendrá una valoración de hasta 2 puntos, el segundo de hasta 3 y el tercero de hasta 5 puntos.

Calificación final de la asignatura:

- En la convocatoria ordinaria, la calificación final en la asignatura se obtendrá sumando las calificaciones obtenidas en cada uno de los parciales siempre que en el tercero de ellos se obtenga al menos una calificación de 2 de los 5 puntos máximos con los que puede ser calificado. En caso contrario la calificación que aparecerá en el acta de la asignatura será la del tercer parcial valorado sobre 10 puntos.
- En la convocatoria extraordinaria, el estudiante deberá realizar un único examen en la fecha oficialmente designada cuya valoración máxima será de 10 puntos.

#### Evaluación global:

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Si el estudiante elige esta opción, la evaluación de la asignatura Termodinámica I se llevará a cabo mediante un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura valorado con hasta 10 puntos. Este examen estará diseñado para poner de manifiesto los conocimientos y aptitudes adquiridos sobre la materia del programa. Este examen constará a su vez de dos partes, una teórica, sobre cuestiones relacionadas con los contenidos del programa, con una valoración del 40 % de la calificación total del examen, y una práctica o de resolución de problemas, cuyo valor será el 60 % de la calificación total del examen. Para poder aprobar el examen, el alumno debe obtener una calificación mínima en cada una de las dos partes de que consta; 1,5 sobre 4 puntos en el apartado teórico y 2,0 sobre 6 en el apartado práctico. En caso de que el alumno no obtenga la nota mínima requerida en una o en las dos partes, la calificación final será el valor mínimo entre la nota del examen y un 4.

### Bibliografía (básica y complementaria)

**Bibliografía básica:** Los libros que se citan a continuación constituyen el conjunto de textos que el alumno debería necesariamente consultar durante el desarrollo de los distintos temas que estructuran la asignatura.

- **TERMODINÁMICA DEL EQUILIBRIO.** C. J. Adkins, Ed. Reverté.
- **CALOR Y TERMODINÁMICA.** M. W. Zemansky y H. Dittman, Ed. McGraw-Hill.
- **TERMODINÁMICA.** F. Tejerina, Ed. Paraninfo.
- **CURSO DE TERMODINÁMICA.** J. Aguilar, Ed. Alambra.
- **TERMODINÁMICA.** H. Callen, Ed. AC.

**Bibliografía complementaria:** Son textos que el alumno puede consultar para adquirir una visión complementaria de la Termodinámica.

- **TERMODINÁMICA (Curso de Ciencias Físicas).** R. Annequin y J. Boutigny, Ed. Reverté
- **TERMODINÁMICA TÉCNICA FUNDAMENTAL.** M. W. Zemansky y H. C. Van Ness. Ed. Aguilar
- **Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures.** D. Kondepudi y I. Prigogine. Ed. Wiley.
- **INTRODUCTION TO Modern Thermodynamics.** D. Kondepudi Ed. Wiley.

**Libros de problemas:**

- **PROBLEMAS DE TERMOLOGÍA PARA FÍSICOS, QUÍMICOS E INGENIEROS.** V. Gandía, Dist. Librería Herder.
- **CIEN PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA.** J. Pellicer y J. A. Manzanares, Ed. Alianza.
- **PROBLEMS AND SOLUTIONS ON THERMODINAMICS AND STATISTICAL MECHANICS.** Compiled by: The Physics Coaching Class, University of Science and Technology of China, Ed. World Scientific.
- **TERMODINÁMICA: TEORÍA Y PROBLEMAS CON SOLUCIONES PROGRAMADAS.** J. Pellicer y F. Tejerina. Ed. AC.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
<p>Recursos sobre termodinámica que puedan encontrarse en la biblioteca de la UEx: biblioteca.unex.es (en la pestaña Colecciones y Recursos).</p> <p>Espacio virtual Termodinámica I en el Aula virtual (AVUEX) de la Universidad de Extremadura.</p>