

Termodinámica
**Grado en Física
Aplicada**



GUÍA DOCENTE

Asignatura: Termodinámica

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 2º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dr. D. Alfonso García Gómez

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.
- CG3. (Analizar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, aplicando la intuición y el pensamiento lógico, para reflexionar en temas relevantes de índole científico, social o ético.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE2. Conocer los métodos matemáticos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas, así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE14. Poseer conocimiento y comprensión de los conceptos fundamentales de la Física Estadística para relacionarlos con la termodinámica y la realidad macroscópica, así como de las estadísticas de sistemas clásicos y cuánticos para su aplicación a situaciones relevantes en Física.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Asimilar los niveles macroscópico y microscópico de descripción de los estados de equilibrio y el concepto de entropía como conexión entre ellos.
- Entender el significado y consecuencias de los Principios de la Termodinámica.
- Saber elegir el potencial termodinámico adecuado en función de las características del sistema a estudiar.
- Dominar los procedimientos de obtención de las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de los potenciales termodinámicos.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Fundamentos de la Física I y Técnicas experimentales I.

2.2. Descripción de los contenidos

- Primer Principio de la termodinámica. Energía Interna, trabajo adiabático y calor.
- Segundo Principio de la termodinámica. Entropía y temperatura absoluta. Formalismo termodinámico.
- Potenciales termodinámicos. Condiciones de equilibrio y estabilidad.
- Transiciones de fase. Puntos críticos. Sistemas multicomponentes. Regla de las fases. Fenómenos de bajas temperaturas.
- Tercer Principio de la termodinámica. Introducción a la Termodinamica del No-Equilibrio.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura

Explicación de la guía docente

Introducción a la Termodinámica

Conceptos básicos: Sistemas / variables / estados / procesos. Temperatura. Leyes de la termodinámica. Transmisión de calor. Conceptos básicos. Mecanismos de transmisión de calor. Radiación del cuerpo negro.

Primer principio de la Termodinámica

Primer principio de la termodinámica: Aplicación en sistemas cerrados y abiertos. Energía interna/ entalpia/ trabajo / calor / capacidades calorífica. Tipos de procesos. Transformación en procesos reversibles /adiabática / isotérmica / isobáricas. Balances de energía en sistemas cerrados. Balances de materia y energía en sistemas abiertos. Aplicaciones.

Segundo principio de la Termodinámica

Máquinas de Carnot. Segundo principio aplicado a las máquinas térmicas. Ciclos de refrigeración. Sistemas de refrigeración por absorción. Motores reales y su eficiencia. Segundo principio de la termodinámica aplicado en sistemas cerrados: desigualdad de Clausius. Aplicaciones. Procesos isentrópicos. Relaciones TdS. Segundo principio de la termodinámica aplicado a sistemas abiertos. Aplicaciones.

Formalismo termodinámico

Relaciones termodinámicas. Derivadas parciales. Relaciones de Maxwell. Energía interna / entalpía / energía libre de Helmholtz y energía libre Gibbs. Ecuación de Clapeyron. Relaciones generales para las propiedades termodinámicas. Coeficiente Joule- Thomson.

Condiciones de equilibrio y estabilidad

Equilibrio termodinámico y potenciales termodinámicos. Energía libre de Gibbs y el equilibrio termodinámico: extensión de una reacción y su espontaneidad. Revisión del criterio para el equilibrio químico.

Transiciones de fases

Sustancia pura, simple y compresible. Conceptos generales y ejemplos. Diagramas de propiedades y su uso y aplicación. Cambio de fase y condiciones de equilibrio. Punto crítico. Ecuaciones de estado. Revisión del calor específico y de la Calorimetría. Calor latente.

Tercer principio de la termodinámica

Introducción. Tercera ley de la termodinámica. Equilibrio de fases. La regla de las fases y sus aplicaciones.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se requerirá la realización de una o más actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones.

La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria.

La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	12	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	66	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor»

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	25%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3,5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 75 %, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25 % de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5 Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.

- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Y. A. Cengel y M. A. Boles. *Termodinámica*. 8^a edición. Editorial McGraw – Hill, 2024.
- M. J. Morán, y H. N. Shapiro. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. 8^a edición. Editorial Reverté.
- R. Nieto Carlier, C. González Fernández, I. López Paniagua, Á. Jiménez Álvaro, J. Rodríguez Marín. *Termodinámica*. Editorial DEXTRA. ETSII UPM.
- Y. A. Cengel. *Transferencia de calor y masa*. 6^a edición. Editorial McGraw – Hill, 2024.
- P. A. Tipler. *Física para la ciencia y la tecnología* (Volumen 1). 6^a edición. Editorial Reverté.
- R. A. Serway. *Física para ciencias e ingeniería* (Volumen 1). 6^a edición. Editorial Thomson.

Bibliografía complementaria

- J. Moreno Mestre. *Problemas y ejercicios resueltos de Termodinámica I*. UCM.
- M. C. Juárez, M^a Pilar Morales Ortiz. *Termodinámica Técnica. Teoría y 222 problemas resueltos*. Ediciones Paraninfo.
- S. Burbano de Ercilla y E. Burbano García. *Problemas de Física General*. 27^a edición. Mira Editores.
- F. W. Sears, M. W. Zemansky y H. D. Young. *Física universitaria* (Volumen 1). 12^a edición. Editorial Pearson Addison Wesley.
- H. C. Ohanjan y J. T. Markert. *Física para ingeniería y ciencias* (Volumen 1). 3^a edición. Editorial McGraw-Hill.
- M. Muñoz Domínguez. *Máquinas Térmicas*. Editorial UNED.
- M. Muñoz Domínguez. *Ingeniería Térmica*. Editorial UNED- Cuadernos de la UNED.
- J. R. Howell y R. O. Buckius. *Termodinámica para ingenieros*. Editorial McGraw – Hill.
- C. Potter. *Principios de Termodinámica para Ingenieros*. Editorial McGraw – Hill.
- K. Wark. *Termodinámica*. Editorial McGraw - Hill.
- A. F. Mills. *Transferencia de calor*. Editorial McGraw-Hill.

- F. P. Incropera y D. P. Dewitt. *Fundamentos de transferencia de calor.* 7^a edición. Editorial Pearson – Prentice Hall.
- F. Kreith y M. Bohn. *Principios de transferencia de calor.* 6^a edición. Editorial Thomson, 2001.