



Termodinámica  
Grado en Ingeniería  
en Tecnologías  
Industriales



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Termodinámica

**Titulación:** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 2º

**Semestre:** 2º

**Profesora:** D. <sup>a</sup> Gloria Zarzuelo Puch

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

En las distintas acciones formativas, se evaluarán no solo los conocimientos que el estudiante posee sino, que se evaluarán las competencias específicas y generales en su conjunto:

Competencias específicas:

- CE8. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

Competencias técnicas transversales:

- CGT2 Resolución de problemas
- CGT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia

Competencias sistémicas:

- CGS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales
- CGS4 Habilidades de investigación

Competencias personales y participativas:

- CGP2 Razonamiento crítico

#### 1.2. Resultados de aprendizaje

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas anteriormente indicadas, son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, redactar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso.
- En sus intervenciones orales en clase.
- En la memoria y detalle del trabajo de realización de una colección de problemas propuestos que el estudiante entrega, utilizando los procedimientos y métodos de la asignatura.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Conceptos y conocimientos de Física I y Física II.

### 2.2. Descripción de los contenidos

La Termodinámica es la ciencia de la energía. Se estudian en la asignatura los procesos de transferencia de masa, energía, entropía y exergía en sistemas cerrados y abiertos (o volúmenes de control), así como los cambios en las propiedades de estos sistemas durante diferentes tipos de procesos termodinámicos. Se incluye el estudio de la transferencia de calor, sus leyes principales y sus aplicaciones a distintos sistemas de ingeniería. Se revisan los fenómenos de conducción del calor en régimen estacionario; el concepto de radio crítico de aislamiento; la convección natural y forzada; el estudio de la radiación térmica; y las leyes y ecuaciones que llevan a las aplicaciones prácticas principales de los mecanismos de conducción, convección y radiación.

### 2.3. Contenido detallado

**Presentación** de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

#### 1. Introducción. Conceptos básicos

Introducción a la Termodinámica

Conceptos básicos

Leyes de la Termodinámica

#### 2. Propiedades de las sustancias puras

Propiedades y diagramas de propiedades: P-v, P-T, T-v.

Tablas de propiedades. Búsqueda de valores

Ecuaciones de estado. Factor de compresibilidad

#### 3. Primer y segundo principios de la Termodinámica en sistemas cerrados

Primer principio de la Termodinámica en sistemas cerrados

Segundo principio de la Termodinámica en sistemas cerrados

#### 4. Balances de masa, energía y entropía en volúmenes de control

Balance de masa para volúmenes de control

Balance de energía para volúmenes de control

Balance de entropía para volúmenes de control

#### 5. Balances en máquinas térmicas

Segunda ley de la termodinámica: máquinas térmicas

#### 6. Introducción a la transmisión de calor

Que estudia la transmisión de calor

Mecanismos básicos de la transmisión de calor. Leyes fundamentales

Propiedades de los materiales

#### 7. Conducción y sus aplicaciones

Ecuación general de la conducción del calor

Conducción de calor en régimen estacionario y unidimensional: pared plana, cilindro y esfera; resistencias térmicas; radio crítico de aislamiento

#### 8. Convección y sus aplicaciones

Mecanismo físico de la convección del calor

Convección forzada externa e interna

Convección natural

#### 9. Radiación y sus aplicaciones

Introducción a la radiación térmica

Leyes de radiación y aplicaciones prácticas

### 2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán las siguientes actividades dirigidas:

- **Prácticas de simulación** (AD1). Serán prácticas explicadas y dirigidas por la profesora de la asignatura. Servirán para complementar o ampliar la docencia explicada en clase y ver su aplicación práctica resolviendo problemas termodinámicos mediante el software de simulación Engineering Equation Solver (EES) o similar. Deberán ser entregadas en el formato y fecha que indique la profesora.
- **Prácticas de laboratorio** (AD2). Prácticas en equipo que servirán para complementar o ampliar la docencia explicada en clase y ver la aplicación práctica en el laboratorio. Se fomentará la investigación, la formulación de hipótesis y su verificación experimental como herramientas básicas de la ciencia. Asimismo, se aprenderá a trabajar en equipo, respetando las opiniones de los demás, y a apreciar el orden, la limpieza y el rigor al trabajar en el laboratorio. Deberán ser entregadas en el formato y fecha que indique la profesora.
- **Problemas propuestos** (AD3). La profesora de la asignatura propondrá problemas que los alumnos deben resolver de cada temática expuesta. Deberán ser entregados en el formato y fecha que indique la profesora.
- **Test de evaluación** (AD4). Preguntas tipo test de los contenidos de la asignatura que el alumno deberá realizar a través del campus virtual. Su realización en fecha es obligatoria y evaluable.

Estas actividades, obligatorias y evaluables, conforman la denominada **Memoria individual**, que debe presentar cada estudiante en la fecha y el formato indicado por la profesora.

## 2.5. Actividades formativas

Clases de teoría y prácticas: (1,8 ECTS, 45h, 100% presencialidad). Apoyándose en clase magistral y en transparencias el profesor explica los conceptos y plantea los ejemplos y problemas. El profesor propondrá a los alumnos la elaboración de una serie de problemas de una colección, iniciando y desarrollando algunos parcialmente en las propias sesiones presenciales en el aula y completado por el alumno en su trabajo individual.

Tutorías: (0.6 ECTS, 15h, 100% presencialidad). Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia en los horarios de tutorías o empleando mecanismos de tutoría telemática (correo electrónico y uso del campus virtual de la Universidad).

Estudio individual y trabajo de asignatura: (3,6 ECTS, 90h, 0% presencialidad). Estudio individual del alumno utilizando los apuntes explicados en clase, libros de la biblioteca, o apuntes del profesor disponibles en el campus virtual. Para facilitar el aprendizaje y la realización de la colección de problemas, el alumno puede acceder, en un horario amplio, a tutorías o consultas con el profesor de la asignatura. Deben entregar la colección de problemas realizada al profesor para ser evaluada.

## 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

- 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 en convocatoria ordinaria.

### 3.2. Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Sistema de evaluación	Porcentaje
Asistencia y participación en clase	10%
Presentación de la memoria individual de las actividades dirigidas (Prácticas, problemas y test)	10%
Prueba parcial presencial	20%
Examen final presencial	60%

#### Convocatoria extraordinaria

Sistema de evaluación	Porcentaje
Asistencia y participación en clase	3%
Presentación de la memoria individual de las actividades dirigidas (Prácticas, problemas y test)	7%
Examen final presencial	90%

### 3.3. Restricciones

#### Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5,0 puntos en la prueba final, tanto ordinaria como extraordinaria.

La no presentación de la memoria individual de las actividades dirigidas (prácticas de simulación, problemas, test), supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria. La obtención de una nota inferior a 4,0 puntos en la memoria individual, supone el suspenso de la asignatura en la convocatoria ordinaria, guardando el resto de notas aprobadas de los otros epígrafes únicamente para la convocatoria extraordinaria de ese año. Se conservará la nota de memoria individual aprobada solo para las convocatorias del año en curso. En convocatorias siguientes hay que repetirla.

Asimismo, es potestad de la profesora solicitar y evaluar de nuevo la memoria individual, si ésta no ha sido entregada en fecha, no ha sido aprobada o se desea mejorar la nota obtenida en 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.

#### 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 auditoría 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.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

- Yunus A. Çengel & Michael A. Boles. Termodinámica. 7ª edición. Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2009.
- Yunus A. Çengel. Transferencia de calor y masa (3ª edición). Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2007.

#### Bibliografía complementaria

- M. J. Morán, y H. N. Shapiro. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Tomos I y II (ó ediciones posteriores 1 tomo). Editorial: Reverté, S.A.
- J. R. Howell y R. O. Buckius. Termodinámica para ingenieros. Editorial: McGraw – Hill. 1990.

- Potter, Merle C. Principios de Termodinámica para Ingenieros. Editorial: McGraw – Hill. 2004.
- K. Wark. Termodinámica (5ª edición). Editorial: McGraw - Hill, 1987.
- F. Mills. Transferencia de calor. Editorial McGraw-Hill.
- Frank P. Incropera & David P. Dewitt. Fundamentos de transferencia de calor (4ª edición o posteriores). Editorial: Pearson – Prentice Hall. 1999
- Andrés y Rodríguez-Pomatta, Juan A. de; Aroca Lastra, Santiago; Andrés y Rodríguez-Pomatta, María Isabel de. Transmisión del calor. Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED. 2004.
- Frank Kreith, Marks Bohn. Principios de transferencia de calor. (6ª edición). Editorial: Thomson. 2001.