



# Termodinámica

Grado en Ingeniería  
en Tecnologías Industriales  
2018-19



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Termodinámica

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

**Curso académico:** 2018 - 2019

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 2º

**Semestre:** 2º

**Profesora:** 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 alumno posee sino, que se evaluarán las competencias específicas y generales en su conjunto, es decir:

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos en esta materia.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos, razonando y argumentando adecuadamente, y que sepan resolver los problemas propuestos a lo largo del desarrollo de las acciones formativas y de su proceso de evaluación.
- Que los estudiantes sepan reunir e interpretar datos relevantes en la materia que se evalúa, emitiendo juicios, con criterio adecuado sobre los diferentes temas que constituyen la materia.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, utilizando para ello de forma correcta los distintos tipos de expresión, (oral, escrita, numérica, algebraica, vectorial, gráfica, artística, corporal, etc.) en función de la naturaleza de la materia que se evalúa.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje que les permitan abordar estudios de las materias que siguen a la que se evalúa en el Plan de estudios, especialmente aquellas que tengan una mayor conexión o precedencia de contenidos con esta.
- Asimismo, se evaluarán las demás capacidades generales de aplicación al título correspondiente, que se pongan de manifiesto en las acciones formativas que se evalúan, por ejemplo capacidad de trabajo en grupo, grado de creatividad e innovación de los trabajos realizados por el alumno, capacidad de liderazgo etc. Asimismo, estas competencias generales son evaluadas específicamente en la materia de Talleres de Desarrollo de Competencias Profesionales.

## 1.2. Resultados de aprendizaje

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos relativos a la Termodinámica (termodinámica y transmisión de calor).

Que hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan emprender las asignaturas posteriores de la carrera con un alto grado de autonomía.

Que los estudiantes tengan la capacidad para reunir los datos necesarios para poder resolver cualquier problema planteado, aplicando juicios y criterios de resolución y análisis que garanticen un resultado coherente.

Que los estudiantes puedan transmitir los conocimientos de Termodinámica adquiridos, así como la resolución de los problemas planteados con claridad, utilizando con soltura los conceptos e ideas adquiridos en esta materia, así como interpretar las representaciones gráficas de los resultados y su análisis posterior.

## 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

<b>3. Primer y segundo principios de la Termodinámica en sistemas cerrados</b> Primer principio de la Termodinámica en sistemas cerrados Segundo principio de la Termodinámica en sistemas cerrados
<b>4. Balances de masa, energía y entropía en volúmenes de control</b> Balance de masa para volúmenes de control Balance de energía para volúmenes de control Balance de entropía para volúmenes de control
<b>5. Balances en máquinas térmicas</b> Segunda ley de la termodinámica: máquinas térmicas
<b>6. Introducción a la transmisión de calor</b> Que estudia la transmisión de calor Mecanismos básicos de la transmisión de calor. Leyes fundamentales Propiedades de los materiales
<b>7. Conducción y sus aplicaciones</b> 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
<b>8. Convección y sus aplicaciones</b> Mecanismo físico de la convección del calor Convección forzada externa e interna Convección natural
<b>9. Radiación y sus aplicaciones</b> 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.
- **Problemas propuestos** (AD2). 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** (AD3). 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.

### 3.2 Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Modalidad: presencial

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

#### Convocatoria extraordinaria

Modalidad: presencial

Sistema de evaluación	Porcentaje
Presentación de la memoria individual de las actividades dirigidas (Prácticas de simulación, problemas y test)	20%
Examen final presencial	80%

### 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 5,0 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

- 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.
- M. J. Morán, y H. N. Shapiro. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Tomos I y II (ó ediciones posteriores 1 tomo). Editorial: Reverté, S.A.
- 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.

## 5. DATOS DE LA PROFESORA

Nombre y apellidos	Gloria Zarzuelo Puch
Departamento	DIIA (EPS)
Titulación académica	Ingeniera Industrial
Correo electrónico	gzarzuel@nebrija.es
Localización	Campus Dehesa de la Villa. Despacho 307
Tutoría	Contactar con la profesora por correo electrónico. Despacho 307
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación de la profesora aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniera Industrial por la UPM, especialidad Mecánica, intensificación Construcción.</li> <li>▪ Máster en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad Seguridad Industrial.</li> <li>▪ En la actualidad realiza los estudios de doctorado en el Programa de Doctorado en Ciencias y Tecnologías aplicadas a la Ingeniería Industrial de la UCLM. La investigación se centra en el análisis termodinámico y termoeconómico de la recuperación de energía residual en diferentes máquinas térmicas.</li> <li>▪ Compagina su labor docente con labores de consultoría relacionadas con el diseño y la optimización de las instalaciones de los edificios.</li> </ul>