



Termodinámica  
Grado en Ingeniería del  
Automóvil



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Termodinámica

**Titulación:** Grado en Ingeniería del Automóvil

**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

##### Competencias específicas

- CE6. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería

##### Competencias instrumentales

- CGI1. Capacidad de análisis y síntesis
- CGI2. Capacidad de organizar y planificar
- CGI3. Conocimientos generales básicos
- CGI4. Conocimientos básicos de la profesión
- CGI5. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CGI8. Capacidad de gestión de la información
- CGI9. Resolución de problemas
- CGI10. Capacidad para la toma de decisiones

##### Competencias sistémicas

- CGS1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CGS2. Capacidad de aprender
- CGS3. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- CGS4. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

- CGS7. Habilidad para trabajar de forma autónoma
- CGS8. Diseño y gestión de proyectos
- CGS10. Preocupación por la calidad
- CGS11. Motivación de logro

#### Competencias personales

- CGP1. Capacidad crítica y autocrítica
- CGP5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas

### **1.2. Resultados de aprendizaje**

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas 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**

Ninguno.

### **2.2. Descripción de los contenidos**

Termodinámica:

- Conceptos básicos. Primer principio: Sistemas cerrados y abiertos. Segundo principio: Sistemas cerrados y abiertos. Exergía y su aplicación a sistemas cerrados y abiertos.

Transmisión de calor:

- Conceptos básicos. Mecanismos de transmisión del calor: Conducción y sus aplicaciones. Mecanismos de transmisión del calor: Convección y sus aplicaciones. Mecanismos de transmisión del calor: Radiación y sus aplicaciones.

### 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:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Prácticas de simulación. 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.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Prácticas de laboratorio. 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.
- Actividad dirigida 3 (AD3). Problemas propuestos. La profesora de la asignatura propondrá problemas que los estudiantes deben resolver de cada temática expuesta.
- Actividad dirigida 4 (AD4). Trabajo grupal. Se profundizará en los mecanismos de transferencia de calor en colectores solares. Los estudiantes deberán utilizar un programa de simulación, realizar trabajos experimentales y aplicar metodologías ágiles, organizadas en 'sprints', para gestionar el proyecto como parte de un equipo multidisciplinar.

De estas actividades, obligatorias y evaluables, cada estudiante debe presentar una memoria, en la fecha y el formato indicado por la profesora.

## 2.5. Actividades formativas

Clases de teoría y prácticas: (1,8 ECTS, 45 h, 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, 15 h, 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, 90 h, 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		5%
Ejercicios propuestos y prácticas		15%
Examen parcial		20%
Examen final	Prueba escrita	50%
	Trabajo grupal	10%

Convocatoria extraordinaria

Sistema de evaluación		Porcentaje
Asistencia y participación en clase		3%
Ejercicios propuestos y prácticas		7%
Examen final	Prueba escrita	75%
	Trabajo grupal	15%

**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 escrita, tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria.

La no presentación de la memoria de las prácticas y de la colección de ejercicios propuestos, 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 de las prácticas y/o en la colección de ejercicios propuestos, supone el suspenso de la asignatura en la convocatoria ordinaria, guardando el resto de las notas aprobadas de los otros epígrafes únicamente para la convocatoria extraordinaria de ese año. Se conservará la nota de la memoria de prácticas y de la colección de ejercicios propuestos sólo para las convocatorias del año en curso. En convocatorias siguientes hay que repetirla.

La no participación y/o no presentación de las actividades del trabajo grupal supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria. La obtención de una nota inferior a 4,0 puntos en el trabajo grupal supone el suspenso de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

Asimismo, es potestad de la profesora solicitar y evaluar de nuevo la memoria de las prácticas y/o de la colección de ejercicios propuestos, si ésta no ha sido entregada en fecha, no ha sido aprobada o se desea mejorar la nota obtenida en convocatoria ordinaria. El trabajo grupal no se puede repetir para la convocatoria extraordinaria, por lo que si no se ha participado en él y/o no se ha obtenido una calificación mínima de 4,0 puntos, no se puede superar la asignatura en el año en curso.

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 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.

## **4. BIBLIOGRAFÍA**

### Bibliografía básica

Yunus A. Çengel & Michael A. Boles. Termodinámica. 7ª edición. Editorial: Editorial McGraw – Hill. 2011.

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.