



# Guía docente

## 820020 - TTC - Termodinámica y Transferencia de Calor

Última modificación: 08/08/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** LLUÍS JOFRE CRUANYES - FRANCESC FONT MARTÍNEZ

**Otros:** Primer quadrimestre:  
JOAN CALAFELL SANDIUMENGE - Grup: M11, Grup: M12  
JOSE ALEJANDRO CARRILLO CORTES - Grup: M21, Grup: M23  
FRANCESC FONT MARTÍNEZ - Grup: M21, Grup: M22, Grup: M23, Grup: M24, Grup: T21, Grup: T22, Grup: T23  
MARCEL GARCIA COROMINAS - Grup: T11, Grup: T12  
LLUÍS JOFRE CRUANYES - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14  
ALEJANDRO MARTINEZ ALEGRE - Grup: M22, Grup: M24  
ROGER MAYNOU GIL - Grup: T21, Grup: T22  
RAUL OLEGARIO NAVARRETE ROMERO - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T23

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Específicas:

CEI-07. Conocimiento de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

#### Transversales:

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura desarrollará sus contenidos con una metodología expositiva participativa al momento de impartirlos. El estudiante deberá realizar trabajo individual mediante el estudio y resolución de problemas, y trabajo en equipo para afrontar problemas más complejos y las prácticas.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Dotar al alumno de conocimientos básicos que le permitan analizar sistemas termodinámicos, tanto los destinados a la obtención de trabajo como los destinados a la refrigeración y al bombeo de calor. Conocer y saber aplicar los principios físicos que rigen la transferencia de calor.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### 1.- FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

**Descripción:**

Sistema termodinámico. Temperatura y principio cero de la termodinámica. Escala termodinámica de temperaturas. Gas ideal. propiedades de las sustancias puras, simples y compresibles: vapores y gases.

**Objetivos específicos:**

Entender los conceptos básicos necesarios para poder iniciar el estudio de la termodinámica.

**Dedicación:** 29h

Grupo grande/Teoría: 11h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h

### 2.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

**Descripción:**

Trabajo de expansión. Trabajo de rozamiento. Energía interna. Calor. Entalpía. Calores específicos a presión y volumen constante. Transformaciones adiabáticas, isotérmicas, isócoras e isóbaras. Transformaciones politrópicas. Primer principio de la termodinámica. Estudio de sistemas cerrados. Estudio de sistemas abiertos.

**Objetivos específicos:**

Conocer y utilizar las diferentes formas de energía y trabajo involucrados en los sistemas termodinámicos. Estudiar las transformaciones termodinámicas básicas. Aplicar el primer principio de la termodinámica a sistemas cerrados y abiertos.

**Dedicación:** 29h

Grupo grande/Teoría: 11h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h

### 3.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

**Descripción:**

Entropía e irreversibilidades. Segundo principio de la termodinámica. Máquina térmica. Factor de Carnot. Procesos isentrópicos y rendimientos isentrópicos de máquinas térmicas. Ciclo de Brayton en turbinas de gas. Ciclo de Rankine en turbinas de vapor. Sistemas de refrigeración por compresión de vapor.

**Objetivos específicos:**

Comprender el concepto de entropía y el segundo principio de la termodinámica, y su aplicación en máquinas térmicas. Conocer los ciclos de potencia ideales destinados a la obtención de trabajo. Conocer el ciclo ideal de compresión de vapor destinado a la refrigeración y el bombeo de calor.

**Dedicación:** 26h 30m

Grupo grande/Teoría: 11h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h



#### 4.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN

**Descripción:**

Ecuación general de la transmisión de calor por conducción. Conducción en pared plana. Conducción en pared cilíndrica. Resistencia térmica. Coeficiente global de transmisión de calor.

**Objetivos específicos:**

Presentar la ecuación diferencial de transferencia de calor por conducción y su aplicación en geometrías simples. Introducir el concepto de la resistencia térmica y su utilización en el análisis de paredes planas y cilindros.

**Dedicación:** 23h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h

#### 5.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN

**Descripción:**

Mecanismo físico de la convección natural y forzada. Convección interior y exterior. Convección por flujo sobre superficies planas. Convección por flujo alrededor de cilindros. Convección por flujo en tuberías. Correlaciones empíricas.

**Objetivos específicos:**

Describir el mecanismo de la transferencia de calor por convección y su clasificación en función de la naturaleza del flujo. Trabajar con diferentes correlaciones empíricas que permiten cuantificar la convección.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 15h

#### 6.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN

**Descripción:**

Espectro electromagnético y física de la radiación. Ley de Kirchoff. Radiación de cuerpo negro. Cuerpo gris y cuerpo real. Funciones de radiación.

**Objetivos específicos:**

Comprender la naturaleza física de la radiación electromagnética y la modelización y el estudio de su interacción con cuerpos materiales.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 15h

### SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Controles parciales (30%); Actividades entregables (10%); Examen final (40%); Prácticas de laboratorio (15%); Competencia genérica (5%).

Para aprobar la asignatura es obligatorio realizar todas las prácticas de laboratorio y presentar los informes correspondientes.

Esta asignatura cuenta con prueba de re-evaluación. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)



## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

La evaluación se llevará a término mediante la realización de pruebas escritas en los controles parciales y en el examen final. Durante el cuatrimestre se presentarán 2 actividades entregables, gestionadas telemáticamente a través de la intranet del curso. Las prácticas se valorarán a partir de un examen previo al inicio de la práctica, la asistencia (obligatoria) y de la actividad realizada en el laboratorio conjuntamente con la elaboración y entrega de los informes de prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Çengel, Yunus A; Boles, Michael A; Apraiz Buesa, Ignacio. Termodinámica. 7a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2012. ISBN 9786071507433.
- Çengel, Yunus A; Ghajar, Afshin J. Heat and mass transfer : fundamentals & applications. 4th ed. New York: McGraw-Hill, cop. 2011. ISBN 9780073398129.
- Çengel, Yunus A; Muñoz Díaz, Enrique; Ochoa López, Alvaro; Robledo Rella, Víctor Francisco; Cordero Pedraza, Carlos R; Ghajar, Afshin J. Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones [en línea]. Sexta edición. México: McGraw-Hill, [2020] [Consulta: 27/02/2023]. Disponible a : [https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=10213](https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10213). ISBN 9786071505408.
- Çengel, Yunus A; Boles, Michael A. Thermodynamics : an engineering approach. 8th ed. in SI Units. New York: McGraw-Hill, cop. 2015. ISBN 9789814595292.