



# Guia docent

## 295024 - TERM - Termodinàmica

Última modificació: 27/05/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.  
729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** FRANCESC FONT MARTÍNEZ - JOSE LUIS TAMARIT MUR

**Altres:** Primer quadrimestre:  
MARIA DEL BARRIO CASADO - Grup: T31, Grup: T32, Grup: T33  
JOSE IGNACIO ESEBERRI PIEDRA - Grup: T31, Grup: T32  
ALEJANDRO MARTINEZ ALEGRE - Grup: M21, Grup: M22  
JOSE LUIS TAMARIT MUR - Grup: M21, Grup: M22, Grup: M23

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**  
CEI-07. Coneixements de termodinàmica aplicada i transmissió de calor. Principis bàsics i aplicació en la resolució de problemes d'enginyeria.

**Transversals:**  
07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Teoria (2 sessions setmanals, 3 ECTS): el professor presenta els conceptes fonamentals i algunes demostracions, complementant amb exemples claus i la discussió d'algunes aplicacions.  
Problemes i Activitats dirigides (2 sessions setmanals, 3 ECTS): el professor presenta la resolució de problemes representatius; els estudiants repassen els conceptes fonamentals i solucionen alguns problemes, sota la supervisió del professor. En les activitats dirigides els estudiants consoliden els conceptes i les seves magnituds

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar el curs, l'alumne ha de ser capaç de:

- Conèixer els conceptes i principis fonamentals en forma explícita i entendre raonadament els fenòmens tèrmics
- Sentir-se còmode abordant problemes particulars en els dominis de l'enginyeria de materials.
- Expressar les magnituds amb les seves unitats en el SI, així com conèixer els factors de conversió a altres sistemes d'unitats.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	7,5	5.00
Hores grup gran	52,5	35.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 1: Conceptes bàsics

**Descripció:**

Tema 1.- Conceptes bàsics

Introducció a la termodinàmica. Sistema termodinàmic, variable termodinàmica, estat d'equilibri, transformació termodinàmica. Principi Zero i Temperatura. Termòmetres i escales termomètriques empíriques

**Objectius específics:**

Conèixer el vocabulari bàsic de la termodinàmica

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 4h

### Tema 2: Sistemes simples monocomponents

**Descripció:**

Sistemes Simples: Definició i Propietats. Sistemes simples PVT: Equació tèrmica d'estat i coeficients tèrmics. Gas Ideal. Gasos reals i superfície característica PVT. Equilibris líquid-vapor, sòlid-líquid i sòlid vapor. Punt triple i punt crític. Polimorfisme. Equacions tèrmiques d'estat del gas real. Llei dels estats corresponents. Factor de compressibilitat

**Objectius específics:**

Conèixer el comportament bàsic dels sistemes termodinàmics

**Activitats vinculades:**

Pràctiques de Laboratori

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 10h



### Tema 3: Calorimetria i Propagació de la calor

**Descripció:**

Capacitat calorífica. Calor específica. Transmissió de la calor. Conductivitat tèrmica. Llei de Fourier. Conducció: unidimensional i estacionària. Conducció unidimensional transitòria. Convecció de la calor. Radiació tèrmica del cos negre. Llei de Stefan-Boltzmann i Llei de Wien.

**Objectius específics:**

Conèixer els conceptes bàsics de la calor i la seva propagació

**Activitats vinculades:**

Pràctiques de Laboratori

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 9h

### Tema 4: Primer Principi de la Termodinàmica

**Descripció:**

Treball de dilatació en sistemes simples PVT. Treball dissipatiu. Variables conjugades i treball de configuració en altres sistemes simples: treball superficial, treball de torsió, treball de polarització elèctrica i magnètica. Primer Principi de la termodinàmica. Energia interna. Entalpia

**Objectius específics:**

Conèixer la 1a Llei de la termodinàmica

**Activitats vinculades:**

Pràctiques de laboratori

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 6h

### Tema 5: Primer Principi de la Termodinàmica. Propietats energètiques i aplicacions

**Descripció:**

Experiment de Joule-Gay Lussac. Propietats energètiques del gas ideal: Llei de Joule. Experiment de Joule-Kelvin. Propietats energètiques del gas real: Llei de Joule Generalitzada. Propietats energètiques d'un sistema simple PVT. Transformacions termodinàmiques d'un gas ideal.

**Objectius específics:**

Saber aplicar el 1r principi de la termodinàmica

**Dedicació:** 7h

Grup gran/Teoria: 7h



### Tema 6: Segon Principi de la Termodinàmica: Màquines Tèrmiques

**Descripció:**

Màquines: tèrmiques, frigorífiques i termobombes. Cicle de Carnot. Segon Principi de la termodinàmica: Enunciats de Clausius i Kelvin-Planck. Teorema de Carnot. Exemples de motors: Cicle d'Otto, Cicle Diesel.

**Objectius específics:**

Conèixer el funcionament bàsic de les màquines tèrmiques i la seva relació amb el 2n principi de la termodinàmica

**Activitats vinculades:**

Pràctiques de laboratori

**Dedicació:** 7h

Grup gran/Teoria: 7h

### Tema 7: Segon Principi de la Termodinàmica: Entropia.

**Descripció:**

Teorema de Clausius. Entropia. Entropia d'un gas ideal. Entropia d'una mescla de gasos ideals. Enunciat entròpic del Segon Principi de la Termodinàmica. Transferència de calor i diagrama TS. Degradació de l'energia. Escala absoluta de temperatures. Entropia i desordre

**Objectius específics:**

Conèixer el 2n principi de la termodinàmica i la seva formulació entròpica

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 8h

### Tema 8: Potencials Termodinàmics

**Descripció:**

Potencials termodinàmics en sistemes simples PVT. Relacions de Maxwell. Condicions d'equilibri. Equacions TdS. Relacions de Mayer en sistemes simples PVT. Generalització de les relacions de Maxwell a d'altres sistemes simples. Equació de Mayer generalitzada. Coeficient Joule-Kelvin. Condicions generals d'equilibri. Fluctuacions. Principi de Le Châtelier.

**Objectius específics:**

Conèixer els potencials termodinàmics per a sistemes simples

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 9h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de cada alumne es calcula per una mitjana ponderada de les notes obtingudes als exàmens parcial i final, així com les activitats dirigides al laboratori. Es detalla a continuació el pes relatiu de cada nota a la nota final:

Examen mig quadrimestre (qüestions tipus test): 20%

Activitats dirigides al Laboratori: 15%

Examen final: 65%

D'acord amb la normativa acadèmica de l'EEBE, els estudiants que no superin l'assignatura mitjançant el sistema descrit i que tinguin una qualificació, N, calculada com el 65% de l'examen final més el 35% de l'examen de mig quadrimestre,  $3 < N < 5$ , tindran un examen de re-avaluació durant el període especificat en el calendari acadèmic.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ortega Girón, Manuel R.; Ibáñez Mengual, José A.. Lecciones de física : termología. 4a ed. Córdoba: Universidad. Departamento de Física Aplicada, 1994. ISBN 8440442912.
- Aguilar Peris, José. Curso de termodinámica. 3a ed. Madrid: Pearson Alhambra, 1989. ISBN 8420513822.
- Barrio Casado, María del ... [et al.]. Termodinámica básica : ejercicios [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 17/06/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36828>. ISBN 9788483018712.
- Barrio Casado, María del ... [et al.]. Problemas resueltos de termodinámica. Madrid: Thomson, 2005. ISBN 8497323491.