



# Guia docent

## 240026 - 240026 - Física II

Última modificació: 20/06/2024

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Canales Gabriel, Manel  
Lopez De Rioja, Victor

**Altres:** Lopez Perez, David Orencio  
Canales Gabriel, Manel  
Lopez De Rioja, Victor  
Talavera Sanchez, Pedro  
Berart Diez, Sergio  
Rodriguez Sola, Raul  
Sánchez Baena, Juan  
Grossi, Claudia  
Salud Puig, Josep

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La planificació del curs es basa en el treball continu de l'estudiant al llarg de tot el quadrimestre. L'assistència de l'estudiant a classe esdevindrà un element que es valorarà positivament en l'avaluació final de l'assignatura.

Al llarg de tot el quadrimestre es programaran sessions de teoria i de problemes de forma flexible, és a dir, pot haver-hi alguna setmana en què l'estudiant majoritàriament rebrà ensenyaments teòrics i d'altres on farà resolució de problemes, però globalment les sessions teòriques no suposaran de cap manera més del 50% de les hores presencials. Considerem que l'aprenentatge de la disciplina implica necessàriament la comprensió dels conceptes teòrics i la seva aplicació a situacions concretes de l'enginyeria relacionades amb els fenòmens tèrmics i/o ondulatoris per tal d'assolir les competències específiques.

Les activitats de l'alumne al laboratori, d'unes 8 h presencials com a màxim es programaran concentrades amb preferència cap al final del quadrimestre. Pretenem que l'alumne tingui una actitud activa al laboratori que li permeti raonar sobre els coneixements teòrics adquirits durant el curs. És per això que es fa imprescindible la ubicació temporal d'aquesta activitat cap al final del curs.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'objectiu general és assolir les competències bàsiques de la Termodinàmica Clàssica, així com certes nocions d'ones, proporcionant una introducció equilibrada als conceptes i als fenòmens més rellevants i fornint alhora un fonament sòlid per als desenvolupaments posteriors.

Objectius específics:

- Introduir els conceptes i principis fonamentals en forma explícita i proporcionar a l'estudiantat la informació adequada que permeti entendre raonadament els fenòmens físics relacionats amb la termodinàmica i amb alguns fenòmens ondulatoris
- Aconseguir que els estudiants se sentin còmodes abordant problemes particulars en els dominis de l'enginyeria industrial.
- Expressar les magnituds amb les seves unitats en el SI, així com conèixer els factors de conversió a altres sistemes d'unitats.
- Conèixer el funcionament de dispositius de mesura relacionats amb els continguts de l'assignatura.
- Aconseguir que els estudiants facin una reflexió sobre els resultats numèrics obtinguts.

Competències Específiques: Comprensió y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.



## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	8,0	5.33
Hores grup gran	52,0	34.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema I. Conceptes bàsics

**Descripció:**

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

**Dedicació:** 10h 20m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 6h 20m

### Tema II. Sistemes monocomponents

**Descripció:**

Sistemes Simples PVT: Equació tèrmica d'estat i coeficients tèrmics. Sistema simple model: Gas Ideal. Gasos reals i superfície característica PVT. Equilibri entre fases. Equacions tèrmiques d'estat del gas real.

**Dedicació:** 22h 15m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 45m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h 30m

### Tema III. Primer Principi de la Termodinàmica

**Descripció:**

Concepte de calor. Treball de dilatació en sistemes simples PVT. Treball dissipatiu. Primer Principi de la termodinàmica i Energia interna. Entalpia

**Dedicació:** 19h 10m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 11h 10m



#### Tema IV. Aplicacions del Primer Principi de la Termodinàmica

**Descripció:**

Propietats energètiques d'un sistema simple PVT. Experiment de Joule-Kelvin i propietats energètiques del gas real. Propietats energètiques del gas ideal. Transformacions termodinàmiques d'un gas ideal.

**Dedicació:** 20h 40m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h 10m

#### Tema V. Segon Principi de la Termodinàmica: Motors.

**Descripció:**

Cicle de Carnot. Concepte de moter: màquina tèrmica, frigorífica i termobombas. Segon Principi de la termodinàmica: Enunciats de Clausius i Kelvin-Planck. Teorema de Carnot. Exemples de motors.

**Dedicació:** 11h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 7h 30m

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

**Descripció:**

Teorema de Clausius. Entropia. Entropia d'un gas ideal. Enunciats entròpics del Segon Principi de la Termodinàmica. Degradació de l'energia.

**Dedicació:** 21h 10m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 14h 10m

#### Tema VII. Potencials Termodinàmics

**Descripció:**

Potencials termodinàmics en sistemes simples PVT. Relacions de Maxwell. Condicions d'equilibri. Equacions T·dS.

**Dedicació:** 16h 40m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 10m

#### Tema VIII. Moviment ondulatori

**Descripció:**

Definicions i tipus d'ones. Funció d'ona i equació d'ona. Superposició d'ones harmòniques. Ones estacionàries

**Dedicació:** 12h 20m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 8h 20m



### Tema IX. Ones en fluids

**Descripció:**

Equació d'ona en sistemes pVT fluids. Ona de desplaçament i ona de pressió. Anàlisi i síntesi harmònica. Efecte Doppler.

**Dedicació:** 12h 55m

Grup gran/Teoria: 2h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 8h 40m

## ACTIVITATS

### TRACTAMENT DE DADES EXPERIMENTALS

**Descripció:**

Els alumnes analitzaran, preferiblement en grups de 2, un conjunt de dades experimentals relacionades amb la termodinàmica o les ones en les que es demanaran un conjunt d'habilitats tal com: representació gràfica, regressió lineal i reflexió sobre els resultats obtinguts.

**Dedicació:** 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació ordinària té en compte tres mecanismes:

- Examen final (EF). Prova escrita de problemes i teoria que permeti certificar el grau d'assoliment global de les competències específiques.
- Parcial de mig quadrimestre (MQ). Prova d'exercicis teòrico-pràctics tipus test i/o no test que permeti a l'estudiantat una reflexió sobre el grau d'assoliment de competències en mitja assignatura.
- Laboratori (LAB). Avaluació de l'activitat feta per l'alumne al laboratori amb un examen individual. La no assistència per part de l'alumne al laboratori computarà aquest mecanisme com un zero (no assolit) sense possibilitat de recuperació.

La nota final es calcula d'acord amb la fórmula:

$$\text{NotaFinal} = 0,6 \times \text{EF} + 0,25 \times \text{MQ} + 0,15 \times \text{LAB}$$

La prova de mig quadrimestre (MQ) es considera recuperable amb l'examen final (EF) i, per tant, aquest fet es tindrà en compte, segons la normativa, en el càlcul de la Nota Final.

Reavaluació té en compte:

- Examen final (EF). Prova que permeti certificar el grau d'assoliment global de les competències específiques.
- Laboratori (LAB). Avaluació de l'activitat feta per l'alumne al laboratori amb un examen individual.

La nota final en la reavaluació es calcula d'acord a la fórmula:

$$\text{NotaFinal} = 0,85 \times \text{EF} + 0,15 \times \text{LAB}$$



## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

L'examen final constarà d'una part més teòrica amb qüestions per explicar, demostrar matemàticament i definir conceptes tractats en algun dels temes i unes preguntes tipus test que, generalment, tracten d'un tema concret per pregunta. Una segona part estarà formada per un conjunt de tres problemes que versen sobre tot el temari de l'assignatura i, per tant, es necessita la compressió de la globalitat de l'assignatura (no només de temes individuals per separat) per tal de poder-ho resoldre satisfactòriament.

A les dues parts l'alumnat tindrà el formulari oficial confeccionat pels professors que imparteixen l'assignatura.

El parcial de mig quadrimestre es realitzarà amb formulari o sense i amb calculadora o sense.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ortega Girón, Manuel R; Ibàñez Mengual, José A.. Lecciones de física : termologia. 5a ed. Múrcia: Diego Marín, 2003. ISBN 8484253341.
- Barrio Casado, María del ... [et al.]. Problemas resueltos de termodinámica [en línia]. Madrid: Thomson-Paraninfo, 2005 [Consulta: 19/06/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36828>. ISBN 9788497323499.
- Barrio Casado, María del ... [et al.]. Termodinámica básica : ejercicios [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 21/06/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36828>. ISBN 9788483018712.
- Ortega Girón, Manuel R. Lecciones de física : Mecànica 4. 8a ed. Córdoba: Departamento de Física Aplicada, 1995. ISBN 8440442904.
- Tipler, Paul Allen; Martínez García, Lluís M; Suñol Martínez, Joan Josep. Física : Volum 1. Barcelona [etc.]: Reverté, cop. 1994. ISBN 842914370X.

### Complementària:

- Aguilar Peris, J. Curso de termodinámica. 2a ed. Madrid: Alhambra, 1989. ISBN 8420513822.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Utilització de la plataforma ATENEA.