

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	34251
<b>Nom</b>	Laboratori de termodinàmica
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	5.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1105 - Grau en Física	Facultat de Física	2	Primer quadrimestre
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	Doble Grau en Física i Matemàtiques	2	Segon quadrimestre
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	Doble Grau en Física i Química	2	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1105 - Grau en Física	10 - Laboratoris Experimentals de Física	Obligatòria
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	2 - Segon Curs (Obligatori)	Obligatòria
1929 - Programa de doble Grau Física-Química	2 - Segon Curs (Obligatori)	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
GILBERT NAVARRO, MARIA DESAMPARADOS	345 - Física de la Terra i Termodinàmica
MARTINEZ DIAZ, BEATRIZ	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

**RESUM**



L'assignatura Laboratori de Termodinàmica (5 ECTS) s'imparteix en segon curs de: (i) el Grau en Física (primer quadrimestre), (ii) el Doble Grau en Física i Química (primer quadrimestre), i (iii) el Doble Grau en Física i Matemàtiques (segon quadrimestre). És una assignatura obligatòria vinculada conceptualment a l'assignatura Termodinàmica (també obligatòria de segon curs) que il·lustra de forma pràctica els fenòmens descrits en ella i facilita la comprensió dels seus conceptes. El Laboratori de Termodinàmica no es pot cursar si no es cursa simultàniament o s'ha cursat ja l'assignatura Termodinàmica.

## CONEIXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

L'estudiantat ha d'haver adquirit els coneixements impartits en l'assignatura Iniciació a la Física Experimental.

## COMPETÈNCIES

### 1105 - Grau en Física

- Posseir i comprendre els fonaments de la física en els aspectes teòrics i experimentals, així com el bagatge matemàtic necessari per a la seua formulació.
- Saber aplicar els coneixements adquirits a l'activitat professional, saber resoldre problemes i elaborar i defensar arguments, recolzant-se en els dits coneixements.
- Ser capaç de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis.
- Resolució de problemes: ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una percepció de les situacions que són físicament diferents però que mostren analogies, per permetre, doncs, l'ús de solucions conegudes a problemes nous.
- Destreses experimentals i de laboratori: haver-se familiaritzat amb els models experimentals més importants i ser capaçs de realitzar experiments de forma independent, d'estimar les incerteses, així com descriure, analitzar i avaluar críticament les dades experimentals en base als models físics involucrats. Coneixement de l'ús d'instrumentació bàsica.
- Cultura general en física: haver-se familiaritzat amb les àrees més importants de la física i amb enfocaments que compreguen i relacionen diferents àrees de la física, així com relacions de la física amb altres ciències.
- Resolució de problemes i destreses informàtiques: ser capaç d'interpretar càlculs de forma independent, fins i tot quan calga un petit PC o un gran ordinador, incloent-hi el desenvolupament de programes de programari.



- Investigació bàsica i aplicada: adquirir una comprensió de la naturalesa de la investigació física, de les formes en què es du a terme, i de com la investigació en física és aplicable a molts camps diferents, per exemple l'enginyeria; habilitat per dissenyar procediments experimentals i/o teòrics per: (i) resoldre els problemes corrents en la investigació acadèmica o industrial; (ii) millorar els resultats existents.
- Destreses generals i específiques en llengües estrangeres: haver millorat el domini de l'anglès (o d'una altra llengua estrangera d'interès) mitjançant: accés a bibliografia fonamental, comunicació oral i escrita (anglès científicotècnic), cursos, estudis a l'estranger, reconeixement de crèdits en universitats estrangeres etc.
- Cerca de bibliografia: ser capaç de buscar i utilitzar bibliografia en física i altra bibliografia tècnica, així com qualsevol font d'informació rellevant per a treballs d'investigació i desenvolupament tècnic de projectes.
- Capacitat d'aprenentatge: ser capaç d'iniciar-se en nous camps de la física i de la ciència i la tecnologia en general, a través de l'estudi independent.
- Comunicació oral i escrita: ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions mitjançant l'argumentació i el raonament propis de l'activitat científica, utilitzant els conceptes i les eines bàsiques de la física.
- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàprien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

## **RESULTATS DE L'APRENTATGE**

- Conèixer els processos, tècniques i instruments de mesura propis de la Termodinàmica.
- Aplicar el mètode científic en la resolució de treballs experimentals.
- Realitzar mesures en el laboratori seguint un protocol preestablert.
- Estimar els errors sistemàtics i aleatoris i identificar les estratègies per a minimitzar-los.
- Aplicar adequadament l'ajust per regressió lineal i estimar els paràmetres d'un model (magnitud física d'interès) a partir del mateix.
- Desenvolupar la intuïció física, aprenent a realitzar estimacions per a distingir el rellevant de l'accessori, així com per a reconèixer un resultat fallit (encara que estiga dins del marge d'error



permès).

- Saber interpretar adequadament els resultats experimentals i extraure conclusions dels mateixos.
- Elaborar informes científics de qualitat (parant esment no solament al llenguatge científic sinó també a la construcció de taules i figures).
- Aprendre a utilitzar aplicacions i equips informàtics per a l'adquisició, tractament i anàlisi de les dades.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Temari de Pràctiques

1. Termòmetre de gas
2. Calibrat d'un termoparell
3. Coeficient de dilatació
4. Coeficient adiabàtic dels gasos
5. Processos adiabàtics en gasos
6. Termo-electricitat: Mòdul Peltier
7. Flux de calor en barres metàl·liques
8. Radiació tèrmica
9. Crioscòpia
10. Corba d'equilibri líquid-vapor de l'aigua
11. Punt eutèctic
12. Equilibris líquid-vapor en mescles binàries
13. Diagrama de miscibilitat del sistema aigua+fenol
14. Equilibri sòlid-vapor del carbamato amònic
15. Termodinàmica de les piles reversibles
16. Màquines tèrmiques
17. Interpretació microscòpica de S i T
18. Temperatura de Curie de l'aliatge monel
- 21A. Punt crític líquid-vapor del SF<sub>6</sub>
- 21B. Punt crític líquid-vapor del SF<sub>6</sub>
22. Velocitat d'evaporació
23. Sensors de temperatura
24. Variació de la resistència elèctrica amb la temperatura. Metalls, aliatges, òxids semiconductors i semimetalls
25. Observant la interfase L-V del SF<sub>6</sub> prop de la temperatura crítica

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	50,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Elaboració de treballs individuals	15,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Lectures de material complementari	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>125,00</b>	

**METODOLOGIA DOCENT**

El major percentatge d'hores presencials està dedicat a la sessions pràctiques en les quals es realitzen pràctiques de laboratori (seleccionades a criteri del professorat d'entre totes les disponibles, detallades en el temari de pràctiques). Les pràctiques compten amb un guió detallat amb indicacions del procediment experimental a seguir. Es recomana que l'estudiantat llija aquest guió amb antelació.

A aquestes sessions acudeixen 16 alumnes per professor/a, que es distribueixen per parelles.

Cada parella pot portar, a criteri del professor/de la professora una llibreta de laboratori en la qual pot registrar en cada sessió tots els detalls relatius a la realització de la pràctica: esquemes de muntatges i informació de material emprat, adquisició de dades, tractament dels mateixos (incloent taules, gràfiques, càlcul d'errors, comentaris, etc.). En general, es pot anotar en aquest quadern qualsevol detall que sembla rellevant i que ajude a la comprensió de la pràctica. Aquesta llibreta pot servir als estudiants/les estudiantes per a preparar les diferents proves subjectes a avaluació.

Els/les alumnes han de realitzar completament la pràctica durant la sessió de laboratori. Abans d'abandonar el laboratori és possible que, a petició del professor, hagen de lliurar la llibreta del laboratori per a la seua supervisió, de manera que els serà retornada a l'inici de la sessió següent.

D'una sèrie de pràctiques (a criteri del professorat de cada grup) els/les alumnes confeccionaran una memòria escrita, i que serà objecte d'avaluació. També a criteri del professorat es pot demanar que preparen una presentació oral, l'exposició de la qual es realitzarà en una sessió dedicada a tal fi. Es pretén que siga una classe altament interactiva i participativa. S'avaluen tant les destreses adquirides com les habilitats de tipus social o transversals.

A criteri del professorat que imparteix l'assignatura, es pot realitzar una classe d'INTRODUCCIÓ AL LABORATORI DE TERMODINÀMICA. Els continguts d'aquesta classe fan referència, tant a les normes de funcionament pròpies d'aquest laboratori com a la revisió de conceptes bàsics relatius al llenguatge científic, adquisició de dades, càlcul i expressió d'incerteses.



## AVALUACIÓ

L'assistència al laboratori és obligatòria. Cinc possibles contribucions a avaluar son:

- Quadern de laboratori
- Memòries
- Prova escrita
- Prova pràctica
- Presentació oral.

Totes les opcions admeten l'avaluació individual i/o per parelles, a criteri del professorat.

Cada professor/a comunicarà el pes de les contribucions avaluables. D'altra banda, també cada professor fixarà, si desitja, la nota mínima en alguna de les contribucions.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Guions de Pràctiques del Laboratori de Termodinàmica (disponibles en "<https://www.uv.es/uvweb/departament-fisica-tierra-termodinamica/ca/laboratoris/termodinamica-vicente-gandia-guions-practiques-1285872701520.html>" i l'Aula Virtual) i guions i/o documentació que facilite el professorat.
- MANZANARES, J.A., GILABERT, M.A., MAFÉ, S., FERRER, C., MARTÍNEZ, D., BALLESTER, F., SAAVEDRA, G. GONZÁLEZ, P., CROS, A. (coord.) (2010). Guía de laboratorio para el primer ciclo del Grado en Física, Universitat de València.
- THOMPSON, A.; TAYLOR, B. N., Guide for the Use of the International System of Units (SI), NIST Special Publication 811, 2008.

### Complementàries

- LIDE, D.R. (2001). Handbook of Chemistry and Physics. 82nd ed. CRC Press, Inc. London.
- RAZNJEVIC, K. (1995): Handbook of Thermodynamic Tables. Begell House, New York.
- SÁNCHEZ DEL RIO, C (1989): Análisis de errores. Eudema, Madrid 1989.
- TAYLOR, J R. (1997) An Introduction to Error Analysis. 2nd ed., University Science Books, Sausalito, California.