# FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

| | |
|---|---|
| **Código** | 34251 |
| **Nombre** | Laboratorio de Termodinámica |
| **Ciclo** | Grado |
| **Créditos ECTS** | 5.0 |
| **Curso académico** | 2021 - 2022 |

## Titulación(es)

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|---|---|---|---|
| 1105 - Grado en Física | Facultad de Física | 2 | Primer cuatrimestre |
| 1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas | Doble Grado en Física y Matemáticas | 2 | Segundo cuatrimestre |
| 1929 - Programa de doble Grado Física-Química | Doble Grado en Física y Química | 2 | Primer cuatrimestre |

## Materias

| Titulación | Materia | Caracter |
|---|---|---|
| 1105 - Grado en Física | 10 - Laboratorios Experimentales de Física | Obligatoria |
| 1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas | 2 - Segundo Curso (Obligatorio) | Obligatoria |
| 1929 - Programa de doble Grado Física-Química | 2 - Segundo Curso (Obligatorio) | Obligatoria |

## Coordinación

| Nombre | Departamento |
|---|---|
| GARCIA MORALES, VLADIMIR | 345 - Física de la Tierra y Termodinámica |
| GILABERT NAVARRO, MARIA DESAMPARADOS | 345 - Física de la Tierra y Termodinámica |
| ONRUBIA FUERTES, JUAN ELECTO | 345 - Física de la Tierra y Termodinámica |

## RESUMEN

La asignatura Laboratorio de Termodinámica (5 ECTS) se imparte en segundo curso de: (i) el Grado en Física (primer cuatrimestre), (ii) el Doble Grado en Física y Química (primer cuatrimestre), y (iii) el Doble Grado en Física y Matemáticas (segundo cuatrimestre). Es una asignatura obligatoria vinculada conceptualmente a la asignatura Termodinámica (también obligatoria de segundo curso) que ilustra de forma práctica los fenómenos descritos en ella y facilita la comprensión de sus conceptos. El Laboratorio de Termodinámica no puede cursarse si no se cursa simultáneamente o se ha cursado ya la asignatura Termodinámica.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Los alumnos deben haber adquirido los conocimientos impartidos en la asignatura Iniciación a la Física Experimental.

## COMPETENCIAS

### 1105 - Grado en Física

- Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Destrezas experimentales y de laboratorio: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes y ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, de estimar las incertidumbres, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales en base a los modelos físicos involucrados. Conocimiento del uso de instrumentación básica.
- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.

- Resolución de problemas y destrezas informáticas: Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente, incluso cuando sea necesario un pequeño PC o un gran ordenador, incluyendo el desarrollo de programas de software.
- Investigación básica y aplicada: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación Física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes
- Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.
- Búsqueda de bibliografía: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los procesos, técnicas e instrumentos de medida propios de la Termodinámica.
- Aplicar el método científico en la resolución de trabajos experimentales.
- Realizar medidas en el laboratorio siguiendo un protocolo preestablecido.
- Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificar las estrategias para minimizarlos.
- Aplicar adecuadamente el ajuste por regresión lineal y estimar los parámetros de un modelo (magnitud física de interés) a partir del mismo.
- Desarrollar la intuición física, aprendiendo a realizar estimaciones para distinguir lo relevante de lo accesorio, así como para reconocer un resultado fallido (aunque esté dentro del margen de error permitido).
- Saber interpretar adecuadamente los resultados experimentales y extraer conclusiones de los mismos.
- Elaborar informes científicos de calidad (prestando atención no sólo al lenguaje científico sino también a la construcción de tablas y figuras).
- Aprender a utilizar aplicaciones y equipos informáticos para la adquisición, tratamiento y análisis de los datos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Temario de Prácticas

1. Termómetro de gas
2. Calibrado de un termopar
3. Coeficiente de dilatación
4. Coeficiente adiabático de gases
5. Procesos adiabáticos en gases
6. Termoelectricidad: Módulo Peltier
7. Flujo de calor en barras metálicas
8. Radiación térmica
9. Crioscopía
10. Curva de equilibrio líquido-vapor del agua
11. Punto eutéctico
12. Equilibrios líquido-vapor en mezclas binarias
13. Diagrama de miscibilidad del sistema agua+fenol
14. Equilibrio sólido-vapor del carbamato amónico
15. Termodinámica de las pilas reversibles
16. Máquinas térmicas
17. Interpretación microscópica de S y T
18. Temperatura de Curie de la aleación monel
21. Punto crítico
22. Velocidad de evaporación
23. Sensores de temperatura

## VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas | % Presencial |
|---|---|---|
| Prácticas en laboratorio | 50,00 | 100 |
| Elaboración de trabajos en grupo | 15,00 | 0 |
| Elaboración de trabajos individuales | 15,00 | 0 |
| Estudio y trabajo autónomo | 15,00 | 0 |
| Lecturas de material complementario | 10,00 | 0 |
| Preparación de actividades de evaluación | 20,00 | 0 |
| **TOTAL** | **125,00** | |

## METODOLOGÍA DOCENTE

El mayor porcentaje de horas presenciales está dedicado a la sesiones prácticas en las que se realizan prácticas de laboratorio (seleccionadas a criterio del profesor de entre todas las disponibles, detalladas en el temario de prácticas). Las prácticas cuentan con un guión detallado con indicaciones del procedimiento experimental a seguir. Se recomienda que el estudiante lea dicho guión con antelación.

A estas sesiones acuden 16 alumnos/profesor, que se distribuyen por parejas.

Cada pareja debe llevar una libreta de laboratorio –que será supervisada por el profesor- y en la que debe registrar en cada sesión todos los detalles relativos a la realización de la práctica: esquemas de montajes e información de material empleado, adquisición de datos, tratamiento de los mismos (incluyendo tablas, gráficas, cálculo de errores, comentarios, etc.). En general, debe anotar en este cuaderno cualquier detalle que, a su criterio, le parezca relevante y que le ayude a la comprensión de la práctica. No hay que olvidar que esta libreta les servirá a los estudiantes para preparar las distintas pruebas sujetas a evaluación.

Los estudiantes deben realizar completamente la práctica durante la sesión de laboratorio. Antes de abandonar el laboratorio es posible que, a petición del profesor, deban entregar la libreta del laboratorio para su supervisión, de modo que les será devuelta al inicio de la sesión siguiente.

De una serie de prácticas (a criterio del profesor de cada grupo) los estudiantes confeccionarán una memoria escrita, y que será objeto de evaluación. También a criterio del profesor se puede pedir que preparen una presentación oral, cuya exposición se realizará en una sesión dedicada a tal fin. Se pretende que sea una clase altamente interactiva y participativa. Se evalúan tanto las destrezas adquiridas como las habilidades de tipo social o transversales.

El profesor de cada grupo especificará a sus alumnos las características de las memorias a redactar, así como las de las exposiciones orales si las hubiera.

A criterio del profesorado que imparte la asignatura, se puede realizar una clase teórica de INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE TERMODINÁMICA. Los contenidos de esta clase hacen referencia, tanto a las normas de funcionamiento propias de este laboratorio como a la revisión de conceptos básicos relativos al lenguaje científico, adquisición de datos, cálculo y expresión de incertidumbres.

## EVALUACIÓN

La asistencia al laboratorio es obligatoria. Cinco posibles contribuciones a evaluar son:

- Cuaderno de laboratorio
- Memorias
- Prueba escrita
- Prueba práctica
- Presentación oral.

Todas las opciones admiten la evaluación individual y/o por parejas, a criterio del profesorado.

Cada profesor/a comunicará el peso de las contribuciones evaluables. Por otra parte, también cada profesor fijará, si desea, la nota mínima en alguna de las contribuciones.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Guiones de Prácticas del Laboratorio de Termodinámica (disponibles en el aula virtual).
- 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.

### Complementarias

- 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.

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

En caso de que la situación sanitaria requiera un modelo de docencia híbrida, se adoptará la modalidad docente aprobada en la Comisión Académica de Título en sesión de 23 de julio de 2020, que para segundo curso consiste en la presencialidad del 50% del alumnado con un aforo en aula del 50% en las clases de teoría, de manera que el alumnado que no está en el aula recibe las clases por videoconferencia síncrona. El resto de modalidades docentes (laboratorios, aulas de informática, tuteladas) tienen una presencialidad del 100%. La asistencia del alumnado a las clases de teoría se hará en alternancia de días y

semanas para asegurar que todo el estudiantado tenga garantizado un 50% de presencialidad en las clases de teoría.
Si se necesitara una reducción total de la presencialidad, entonces se utilizaría la modalidad de videoconferencia síncrona impartida en el horario fijado por la asignatura y el grupo, durante el período que determine la Autoridad Sanitaria.