FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34245
Nombre	Termodinámica
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	7.5
Curso académico	2022 - 2023

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	Primer 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	7 - Termodinámica y Física Estadística	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
MANZANARES ANDREU, JOSE ANTONIO	345 - Física de la Tierra y Termodinámica

RESUMEN

La asignatura Termodinámica es una materia obligatoria de 7,5 ECTS. Dado que los conceptos y métodos de la termodinámica son de aplicación a sistemas macroscópicos de cualquier naturaleza, la asignatura guarda una estrecha relación con muchas otras asignaturas de la titulación, si bien destaca su complementariedad con el Laboratorio de Termodinámica y con Física Estadística. También es básica para el desarrollo de la asignatura Física de la Atmósfera.

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

Cálculo diferencial de varias variables. Cálculo integral de una variable. Unidades físicas y órdenes de magnitud de cantidad de materia, densidad, energía, temperatura, ... Concepto de energía. Conceptos básicos sobre elasticidad en sistemas unidimensionales. Conocimientos básicos de electromagnetismo en medios materiales.

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.
- 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.
- Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).
- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.
- 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.
- 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

Formación fundamental sobre la influencia del movimiento térmico en la evolución de los sistemas macroscópicos (postulados de la termodinámica). Comprensión de conceptos físicos tales como energía interna, entropía, temperatura, potenciales termodinámicos, relación termodinámica fundamental, reversibilidad, etc. Métodos de la termodinámica: deducción de relaciones termodinámicas, uso de distintas representaciones (entrópica, Gibbs, Helmholtz, ...), diagramas termodinámicos, etc. Desarrollo de la capacidad de aplicación de estos conceptos y métodos a diversos sistemas físicos. Se pretende asimismo dar a conocer las técnicas experimentales con las que se observan las distintas magnitudes termodinámicas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la Termodinámica

Sistemas termodinámicos y sus interacciones. Principio general de la termodinámica. Magnitudes de estado extensivas e intensivas. Principio cero. Energía interna. Variables independientes y funciones de estado. Fenómenos de naturaleza termodinámica.

2. Los principios de la Termodinámica

Procesos termodinámicos. Trabajo. Primer principio. Calor. Capacidad térmica. Entropía de un gas perfecto. Segundo principio. Producción de entropía en algunos procesos irreversibles. Tercer principio.

3. Las ecuaciones de Gibbs, Euler y Gibbs-Duhem

Ecuación de Gibbs. Condiciones de equilibrio. Ecuación de Euler y Gibbs-Duhem. Cálculo diferencial en termodinámica. Coeficientes energéticos y térmicos. Relaciones de Maxwell. Las condiciones de estabilidad termodinámica.

4. Potenciales termodinámicos

Formulación del segundo principio según las ligaduras impuestas al sistema. Representaciones termodinámicas. Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. Teorema de trabajo máximo. Exergía

5. Termodinámica estadística aplicada al estudio de algunos sistemas

Ecuación de Boltzmann. Gas de red. Radiación térmica. Sólido cristalino. Capacidad calorífica de gases di- y poliatómicos. Gases ideales cuánticos.

6. Gases y mezclas gaseosas

Ecuaciones de estado de los gases reales. Fugacidad. La expansión de Joule-Thomson. Mezclas gaseosas.

7. Transiciones de fase

Diagrama de fases p-v-T de una sustancia pura. Transiciones de fase discontinuas. Estado medio de un sistema bifásico. La ecuación de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases mu-p-T. Transiciones de fase continuas. Transiciones de fase magnéticas.

8. Termodinámica de hilos elásticos

Descripción termodinámica de hilos elásticos. Hilo elástico ideal. Elasticidad del caucho. Modelos para la elasticidad de hilos. Hilos con memoria de forma.

9. Mezclas y disoluciones

Mezclas binarias. Actividad. Magnitudes de mezcla y de exceso. Propiedades coligativas de las disoluciones diluidas. Equilibrio líquido-vapor a T constante. Equilibrio entre fases de mezclas binarias a p constante. Regla de las fases de Gibbs. Magnitudes molares parciales.

10. Termodinámica de interfases

Magnitudes de exceso interfaciales. Ecuación de Young.Laplace. Sistemas interfaciales monocomponentes. Ecuación de Kelvin. Ecuación de Gibbs-Thomson-Freundlich. Nucleación homogénea. Sistemas interfaciales binarios. Ecuación de adsorción de Gibbs. Nanotermodinámica.

11. Equilibrio químico

Equilibrio químico en fase gaseosa. Equilibrio químico en disolución. Procesos electroquímicos.

12. Termodinámica de los procesos irreversibles

Termodinámica de medios continuos. Procesos de transporte. Producción local de entropía. Conducción del calor. Procesos termoeléctricos. Ecuaciones de balance y de conservación.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	60,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Elaboración de trabajos individuales	3,00	0
Preparación de actividades de evaluación	45,00	0
Preparación de clases de teoría	28,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	36,00	0
TOTAL	**187,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

En las clases teóricas se desarrolla el temario planificado empleando tanto la pizarra como el videoproyector. La materia se presenta con un desarrollo lógico, riguroso y bien estructurado que se transmite al estudiante para que éste acabe por hacerlo propio y alcance así un dominio de la materia con el que poder afrontar con seguridad el estudio de los sistemas físicos macroscópicos.

Los estudiantes dispondrán de las transparencias empleadas en clase por el profesor, a partir de las cuales deberán prepararse para obtener un máximo aprovechamiento de las clases teóricas. Se recomienda la lectura de la bibliografía complementaria. En estas clases se realizarán, cuando resulte conveniente, preguntas encaminadas a fomentar la interacción profesor-estudiantes y facilitar que éstos identifiquen y aclaren los conceptos de mayor dificultad.

Las clases de trabajos tutelados se destinarán fundamentalmente a la realización de problemas por parte de los estudiantes. Tras una orientación inicial del profesor, deberán resolverlos a nivel individual o en grupo, pudiendo solicitar en cualquier momento la ayuda del profesor. Además de los problemas trabajados en clase, los libros recomendados recogen una amplia colección de problemas que se recomienda trabajar.

En las tutorías se podrán aclarar dudas sobre los conceptos explicados en clase y solicitar ayuda para la resolución de problemas.

EVALUACIÓN

El aprendizaje se evaluará mediante un examen escrito (calificación EE, entre 0 y 10) y una evaluación continua (calificación EC, entre 0 y 10) a través de trabajos propuestos en las clases teórico-prácticas y de trabajos tutelados.
Si EE >= 3.5 y EC >= 3.5, la calificación final F (entre 0 y 10) es F = EE + 0.2EC[1 - (EE/10)^3].
Si 3.5 > EE o 3.5 > EC, entonces F = EE. El requisito para superar la asignatura es F >= 5.

El examen escrito consta de una parte de teoría (peso 60 %) y otra de problemas (40 %). La parte de teoría consta de cuatro cuestiones de tipo conceptual-práctico (resolución de algún ejercicio), conceptual-teórico o numérico (operaciones algebraicas que requieren conocer las conversiones de unidades y los órdenes de magnitud típicos) que se deben resolver sin apuntes ni libros, sólo calculadora. La parte de problemas consta de dos problemas y se podrá usar un formulario de uso personal, grapado y una extensión máxima de 5 páginas a doble cara o 10 páginas por una cara, que solo puede contener fórmulas.

REFERENCIAS

Básicas

- Carrington, G. Basic Thermodynamics, Oxford U. P., Oxford, 1996.
- Fernández Pineda, C.; Velasco, S. Termodinámica, Ed. Univ. Ramón Areces, Madrid, 2009.

Complementarias

- Velasco, S.; Fernández Pineda, C. Problemas de Termodinámica, Ed. Univ. Ramón Areces, Madrid, 2010.
- Pellicer, J.; Manzanares, J. A. 100 Problemas de Termodinámica, Alianza Editorial, Madrid, 1996.
- Pellicer, J.; Mafé, S. Cuestiones de Termodinámica, Alhambra Universidad, Madrid, 1989.
- Pellicer, J.; Tejerina, F. Problemas de Termodinámica con soluciones programadas, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1997.
- Zamora, M.; Termo, Vols. 1 y 2 (problemas), Secr. Publ. Univ. Sevilla, Sevilla, 1998.
- Skacej, G.; Ziherl, P.; Solved Problems in Thermodynamics and Statistical Physics, Springer, Cham, 2019.
- Pitzer, K. S.; Thermodynamics, McGraw-Hill, New York, 1995.
- Callen, H.B.; Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, Wiley, New York, 1985.