ASIGNATURA DE GRADO:
TERMODINÁMICA II

Curso 2017/2018

(Código de asignatura : 61043064)

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TERMODINÁMICA II
CÓDIGO	61043064
CURSO ACADÉMICO	2017/2018
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUÍDOS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN FÍSICA
CURSO	TERCER CURSO
PERIODO	SEMESTRE 2
TIPO	OBLIGATORIAS
Nº ECTS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Termodinámica y Física Estadística es una de las materias (bloques temáticos) que componen el **Grado en Física** en la UNED y está constituida por dos asignaturas semestrales en tercer curso (Termodinámica I y **Termodinámica II**), además de la asignatura Física Estadística en cuarto curso.

Termodinámica II es una asignatura de 6 créditos ECTS estructurada como continuación y ampliación de contenidos de la asignatura previa, Termodinámica I, compartiendo ambas la misma estructura y objeto de estudio, sobre la base de los mismos libros de texto. [illegible] con continuidad de la asignatura anual **Termología y Mecánica Estadística** en la anterior **Licenciatura en Ciencias Físicas** en la UNED.

El **objetivo de Termodinámica II** es ampliar el estudio de las leyes que rigen el comportamiento de los sistemas macroscópicos (sistemas constituidos por muchos átomos, moléculas o partículas) a partir de las nociones básicas de la teoría atómica. [illegible] **capítulos 5 a 8** de los dos libros de texto.

La asignatura pretende ampliar los conocimientos de termodinámica aplicada a sistemas físicos clásicos y sienta las bases para el estudio de otras asignaturas de carácter más específico, como es el caso de la asignatura optativa **Energía y Medio Ambiente** en la que se aplican las leyes de la termodinámica a procesos físico-químicos de generación de energía.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los textos base de esta asignatura son autocontenidos no necesitándose ningún otro material para su estudio. En cualquier caso, para abordar adecuadamente el estudio de la asignatura, se precisa un conocimiento previo de aspectos básicos de física y de matemáticas que se proporcionan en asignaturas de los dos primeros cursos del Grado.

Conocimientos de Física

Se requiere conocer las leyes de la mecánica y del electromagnetismo clásico, además de los conceptos básicos de física cuántica: estados cuánticos, niveles energéticos, principio de incertidumbre, longitud de onda de de Broglie, espín y estados de una partícula libre en una caja. [illegible]

Conocimientos básicos de termodinámica estadística

Además, aunque no es preciso tener aprobada la asignatura **Termodinámica I** para aprobar esta asignatura, sí que se requiere disponer de los conocimientos que se proporcionan en Termodinámica I para avanzar adecuadamente en esta asignatura de **Termodinámica II**. [illegible]

- Conceptos de escalas macroscópicas y microscópicas en un sistema termodinámico, límite termodinámico, funciones de estado, condiciones de equilibrio de un sistema aislado (valores medios y fluctuaciones), procesos reversibles e irreversibles. Capítulo 1 de los dos libros de texto.
- Cálculo de valores medios y dispersión aplicados a variables estadísticas tanto discretas como continuas, funciones de variables estadísticas y distribución binómica. Capítulo 2 de ambos libros.
- Estados accesibles, procesos termodinámicos (cuasiestáticos y no cuasiestáticos), calor y trabajo como formas diferenciadas de transferencia de energía, primer principio de la termodinámica [illegible]. Capítulo 3 de los libros de texto.
- Distribución canónica aplicada a sistemas en equilibrio térmico con diferentes niveles de energía accesibles. Capítulo 4 de los libros de texto.

Se requiere saber aplicar estos conceptos a sistemas termodinámicos utilizados como modelo: sistema ideal de niveles energéticos discretos (sistema ideal de espines, con dos niveles de energía para cada espín en presencia de un campo magnético externo) y sistema ideal con valores continuos de energía (gas ideal con valores continuos de la energía cinética de cada molécula del gas).

Conocimiento de Matemáticas

Para profundizar en el conocimiento de los sistemas físicos es imprescindible conocer la herramienta matemática que permita avanzar en los desarrollos teóricos y en la resolución de problemas. [illegible]

Se hace especial énfasis en algunos problemas en la discusión del límite cuando un parámetro toma un valor muy pequeño o un valor muy grande. Para estos casos, se necesita realizar desarrollos en serie de Taylor de funciones sencillas.

Conocimiento de Inglés

A nivel de lectura y comprensión de textos científicos y técnicos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	PEDRO LUIS GARCIA YBARRA
Correo Electrónico	pgybarra@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6743
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	JOSE LUIS CASTILLO GIMENO
Correo Electrónico	jcastillo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7122
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	SANTIAGO MARTIN FERNANDEZ
Correo Electrónico	smartin@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7138
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	ALVARO GARCIA CORRAL
Correo Electrónico	alvaro.garcia-corral@ccia.uned.es
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para consultas sobre esta asignatura, diríjanse al Tutor en su Centro Asociado, o bien, a cualquiera de los Profesores en la Sede Central. Se recomienda plantear las dudas y sugerencias haciendo uso de los foros en las páginas virtuales en [illegible]

Postales:

Prof. Jose L. Castillo
UNED
Facultad de Ciencias
Departamento de Física Matemática y de Fluidos
Apdo. 60141
28080 Madrid

Presenciales:

Facultad de Ciencias
UNED
Pº Senda del Rey 9
28040 Madrid

D. Jose L. Castillo
Despacho 210-B
Tel.: 91 398 71 22

D. Pedro L. García Ybarra
Despacho 210-B
Tel.: 91 398 67 43

Horario de Atención: lunes de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 18:00 horas.

El **horario habitual** de permanencia de los Profesores de esta asignatura en la Universidad, es de 9 a 18 horas, de lunes a viernes. Se aconseja a los alumnos que realicen sus consultas durante el horario designado (los lunes en el horario [illegible]

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS GENERALES

CG01. Capacidad de análisis y síntesis.
Adquiridas mediante un conjunto de procesos: Analizar las hipótesis que fundamentan las leyes básicas de las teorías de termodinámica y de física estadística y sintetizar los conceptos y resultados de mayor relevancia. [illegible]

CG02. Capacidad de organización y planificación.
Preparar de forma autónoma las tareas requeridas para superar la asignatura.

CG03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
Redacción escrita de las cuestiones planteadas en el examen.

CG06. Capacidad de gestión de información.
Adquirir y utilizar adecuadamente los conceptos desarrollados en los libros de texto. Utilizar de manera adecuada los recursos metodológicos puestos a disposición de los alumnos en la plataforma virtual de la asignatura.

CG07. Resolución de problemas.
Aplicación de los conceptos teóricos a distintos sistemas termodinámicos. Resolución de problemas propuestos en los libros de texto y en el examen de la asignatura.

CG08. Razonamiento crítico.
Análisis de las hipótesis que sustentan las teorías estudiadas en la asignatura. Discusión crítica de los resultados de los problemas.

CG10. Aprendizaje autónomo.
Preparar de forma autónoma las tareas requeridas para superar la asignatura.

CG11. Adaptación a nuevas situaciones.
Aplicación de conceptos teóricos a sistemas físicos diversos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01. Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna.

CE02. Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes.

CE03. Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas.

CE04. Ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así el uso de soluciones conocidas en nuevos problemas.

CE05. Ser capaz de entender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados, y de realizar cálculos de forma independiente, incluyendo cálculos numéricos que requieran el uso de un ordenador y el desarrollo de programas de software.

CE06. Haberse familiarizado con los métodos experimentales más importantes y ser capaz de diseñar experimentos de forma independiente, así como de describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE07. Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo.

CE08. Ser capaz de adaptar modelos ya conocidos a nuevos datos experimentales.

CE09. Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas.

CE10. Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

CE11. Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía y de entrar en nuevos campos de la especialidad a través de estudios independientes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Principales resultados de aprendizaje:

- Ampliar los conocimientos adquiridos en la asignatura Termodinámica I, aplicando conceptos termodinámicos y estadísticos para el estudio de sistemas físicos de gran número de partículas.
- Saber obtener las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de modelos microscópicos sencillos.
- Saber aplicar los principios de la termodinámica para el estudio tanto de procesos cuasiestáticos como de procesos no cuasiestáticos.
- Determinar el trabajo realizado y el calor transferido en procesos termodinámicos.
- Saber construir procesos alternativos para el cálculo de la variación de entropía en procesos no cuasiestáticos.
- Utilizar el formalismo termodinámico, junto con información adicional (ecuaciones de estado, calores específicos), para la resolución de problemas particulares.
- Conocer el Tercer Principio de la Termodinámica y entender el cero absoluto de temperaturas como un límite.
- Saber caracterizar las propiedades de sistemas termodinámicos con valores continuos de la energía.
- Saber utilizar la distribución canónica clásica.
- Conocer la distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann y los resultados que derivan de ella.
- Entender y aplicar el teorema de equipartición de la energía.
- Saber describir el equilibrio termodinámico dependiendo de las ligaduras.
- Entender los diagramas de fase en sistemas puros y las reglas de equilibrio de fases.
- Conocer cómo la entropía y sus propiedades dan cuenta del comportamiento termodinámico de los sistemas.
- Conocer los potenciales termodinámicos y su relación con las propiedades termodinámicas de un sistema.
- Saber describir los fundamentos físicos de los fenómenos de transporte.
- Adquirir un conocimiento básico de la teoría cinética de gases de esferas duras. Dominar los conceptos de sección eficaz de colisión, recorrido libre medio y tiempo libre medio entre colisiones.
- Conocer las relaciones de transporte directo de momento, calor y masa, con sus correspondientes coeficientes de transporte.
- Entender y describir la generación de entropía en sistemas fuera de equilibrio.
- Saber describir algunos ejemplos sencillos de transporte cruzado.
- Comprender la relación directa entre el formalismo termodinámico, la teoría cinética y los fenómenos de transporte con los experimentos en laboratorio y con procesos físicos cotidianos.

CONTENIDOS

CAPÍTULO 5. Trabajo, calor específico. Tercer principio de la termodinámica.

CAPÍTULO 6. Sistemas termodinámicos con valores continuos de la energía.

CAPÍTULO 7. Equilibrio termodinámico. Equilibrio de fases. Potenciales termodinámicos.

CAPÍTULO 8. Fenómenos de transporte.

METODOLOGÍA

Por las características de la enseñanza a distancia, el trabajo autónomo del alumno constituye el elemento central del aprendizaje. Se aconseja seguir una pauta continua de estudio.

En la bibliografía indicada para esta asignatura, el libro de Reif (libro de teoría en lo que sigue) es de fácil lectura y contiene algunos ejemplos resueltos dentro la teoría además de gran número de problemas sin resolver al final de cada capítulo. Por otra parte, el libro de Castillo y García Ybarra (libro de problemas) complementa al texto de teoría y contiene [illegible]

ACTIVIDADES. SECUENCIA DE ESTUDIO

Para cada capítulo, se recomienda la siguiente secuencia de estudio:

1. PRIMERA LECTURA RÁPIDA. Inicialmente, se debe realizar una primera lectura rápida de la teoría del capítulo en el libro de teoría (Reif) con el objeto de fijar los conceptos que se desarrollan en ese capítulo.
2. RESUMEN DE TEORÍA. A continuación, se tiene que revisar en detalle el resumen de teoría del capítulo del libro de problemas, comprobando qué conceptos se han entendido y cuáles deben ser revisados para profundizar en ellos en una segunda lectura.
3. SEGUNDA LECTURA Y AUTOAJUSTE DEL RESUMEN. Volver a leer el capítulo del libro de teoría [illegible]
4. PREGUNTAS TIPO TEST. Intentar justificar las contestaciones de las preguntas tipo test del libro de problemas, razonando por qué son incorrectas las respuestas no seleccionadas.
5. REALIZACIÓN DE PROBLEMAS. Realizar la mayor parte de los problemas del libro de problemas, todos ellos resueltos en el texto. Es recomendable que intente resolver los problemas sin ayuda del texto, en lugar de pasar directamente a ver la solución indicada en el libro.
6. PROBLEMAS SIN RESOLVER. Intentar resolver algunos de los problemas del final del capítulo del libro de teoría.
7. REVISIÓN DEL RESUMEN DE TEORÍA. En las etapas 4 a 6, cada vez que surja un concepto de teoría que no se conoce, incorporar este concepto al resumen de teoría del paso 3. Este resumen revisado permitirá volver a repasar el capítulo en un tiempo corto al final del curso para preparar el examen.

Tras estos procesos, se debe:

8. RESOLUCIÓN DE EXÁMENES. Resolver algunos exámenes de años anteriores que se incluyen en las páginas virtuales de esta asignatura en la UNED.

Las actividades anteriores no son excluyentes ni independientes entre sí, [illegible]

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que en los exámenes de la asignatura no se permite utilizar libros ni ningún tipo de apuntes. [illegible]

El conjunto de actividades propuestas permitirá al alumno conocer sus progresos en la asignatura y además le facilitarán el desarrollo del juicio crítico sobre su propio trabajo.

Las dudas referentes a conceptos de teoría o a la resolución de problemas pueden plantearse través del Foro general de la asignatura en la plataforma virtual de la UNED (aLF). El Equipo Docente aclarará las dudas planteadas en el Foro. Además esta actividad permitirá la interacción con otros estudiantes que planteen dudas similares o relacionadas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	4
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	No se puede utilizar ningún tipo de material, ni siquiera calculadoras.
Criterios de evaluación	El examen presencial es obligatorio, tendrá una duración máxima de dos horas y deberá realizarse en un [illegible] El examen constará de cuatro preguntas tipo test (0,5 puntos cada una), dos cuestiones cortas (2 puntos, [illegible]
% del examen sobre la nota final	100
Nota mínima del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	En las páginas virtuales de esta asignatura en la UNED se pueden descargar modelos de exámenes, [illegible] Para la preparación del examen, el alumno debe aprenderse bien el resumen de teoría que se indica al [illegible] El examen presencial es obligatorio. La realización de la PEC es voluntaria y en caso de no realizarla, [illegible]

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	
Descripción	La prueba consistirá en contestar a través de la plataforma virtual de la UNED (aLF) a un cuestionario con 20 preguntas tipo test que se generarán aleatoriamente para cada alumno a partir de una amplia base de preguntas [illegible]
Criterios de evaluación	La prueba está formada por cuatro preguntas tipo test, cada una con cuatro posibles respuestas. - Cada respuesta acertada suma 1 punto. - Cada respuesta fallada resta 1/4 de punto. - La pregunta no contestada no puntúa. - Sólo una de las cuatro opciones de cada pregunta es correcta. La nota de la PEC se obtiene sumando las puntuaciones obtenidas en todas las preguntas y dividiendo la suma por el número de preguntas (20).
Ponderación de la PEC en la nota final	La nota de la PEC (máximo 1 punto) se suma a la nota del examen.
Fecha aproximada de entrega	La semana anterior a la primera semana de exámenes de mayo-junio.
Comentarios y observaciones	La prueba se realiza la semana anterior a la primera semana de exámenes de la Uned en la convocatoria de enero-febrero. El lunes de esta semana anterior a la primera de exámenes, a las 15:00 se activará el acceso al cuestionario [illegible] Sólo se tiene una opción para realizar la prueba [illegible] Al estar los horarios programados en la aplicación, el cierre del cuestionario es automático [illegible] Se calificará con 1 punto la pregunta acertada y se restará 0,25 puntos por cada una respuesta fallada. Como la puntuación de la prueba está comprendida entre cero y uno, el resultado de la prueba P, será: P=(número de aciertos − 0,25 por el número de fallos)/20 El sistema calcula automáticamente la calificación de la prueba. La PEC no es obligatoria y sin ella se puede obtener la máxima calificación en la asignatura. Es una prueba sencilla con un bajo grado de dificultad. [illegible] La calificación en la PEC (normalizada a un máximo de 1 punto) sirve para subir nota y se suma a la del examen sin que, evidentemente, puedan superarse los 10 puntos. [illegible] En caso de no superar la asignatura en las pruebas presenciales de enero-febrero, la nota obtenida en la PEC también se tendrá en cuenta en la calificación de septiembre.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿Cómo se obtiene la nota final?

La calificación final es la del examen presencial más la obtenida en la PEC.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788429140255
Título: FÍSICA ESTADÍSTICA (1ª)
Autor/es: Reif, Frederick ;
Editorial: REVERTÉ

ISBN(13): 9788436242669
Título: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA MEDIANTE PROBLEMAS (1ª)
Autor/es: García Ybarra, Pedro Luis ; Castillo Gimeno, José Luis ;
Editorial: U.N.E.D.

El temario de la asignatura Termodinámica II se corresponde con el contenido de los capítulos 5 a 8 de los libros de texto indicados en la bibliografía básica. Los mismos textos (capítulos 1 a 4) se utilizan en la asignatura Termodinámica I.

Ambos libros siguen la misma secuencia temática y deben estudiarse simultáneamente. El libro de Reif es de fácil lectura y contiene gran número de problemas sin resolver al final de cada capítulo. El libro de Castillo y García Ybarra, complementa al texto de Reif y contiene la solución de problemas y cuestiones planteadas en los exámenes de la asignatura [illegible]

Se recomienda que se comience estudiando cada capítulo por el libro de Reif y se profundice en el resumen de teoría de cada capítulo en el libro de Castillo y García Ybarra; después deberían analizarse la mayor parte de los problemas propuestos en ambos textos, siguiendo el Plan de Trabajo indicado.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Aunque existe una gran cantidad de libros de Termodinámica y de Mecánica Estadística que el alumno puede consultar para ampliar algunos temas, los libros indicados en el apartado de Bibliografía Básica son autocontenidos y en ellos se encuentra todo el material necesario para la preparación de esta asignatura.

Si algún alumno estuviera interesado en ampliar sus conocimientos sobre algún aspecto concreto del temario, puede ponerse en contacto con los profesores de la asignatura para que le recomienden buenos textos de consulta específicos.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

En las páginas virtuales de la asignatura en la plataforma aLF, se pondrán documentos con:

- Esta guía de estudio.
- Información y normas para realizar la PEC.
- Copias de exámenes de años anteriores (de esta asignatura Termodinámica II y de cursos anteriores a la implantación del Grado en Física, cuando el temario se correspondía con el de la segunda parte de la asignatura Termología y Mecánica Estadística en la licenciatura en Ciencias Físicas).
- Carpeta con preguntas frecuentes.
- En su caso, otro material complementario de ayuda al estudio cuando se vea necesario aclarar aspectos del temario no suficientemente desarrollados en los libros de texto.

Este material es para uso exclusivo para los alumnos de la asignatura y no puede ser distribuido, ni insertado en otras páginas web, sin permiso de los autores.

Además, estarán disponibles varios foros de discusión y debate con las herramientas y aplicaciones necesarias para la interacción entre el equipo docente de la asignatura, los tutores de los Centros Asociados y los alumnos:

- Foro de Consultas Generales para preguntar dudas y realizar consultas generales cuya contestación pueda ser de utilidad para otros alumnos.
- Foro de Estudiantes que permite a los alumnos intercambiar libremente opiniones e información entre ellos.
- Foro de Coordinación Tutorial para el intercambio de información entre los Tutores y el Equipo Docente.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS