26-27

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

TERMODINÁMICA I

CÓDIGO 6805101-

UNED

26-27

TERMODINÁMICA I

CÓDIGO 6805101-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TERMODINÁMICA I
CÓDIGO	6805101-
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA ENERGÉTICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2026) - PRIMERCURSO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2022) - PRIMERCURSO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La termodinámica es la parte de la física que estudia la energía, la transformación entre sus distintas manifestaciones, como el calor, y de su capacidad para producir un trabajo. Es una materia excitante y fascinante que trata sobre algo esencial para la conservación de la vida como es la energía. Por ello también se la conoce popularmente como la *ciencia de la energía*.

Los ingenieros utilizan los principios derivados de la termodinámica, para analizar y diseñar objetos destinados a satisfacer las necesidades humanas. El vasto campo de aplicación de estos principios abarca desde los organismos microscópicos hasta los electrodomésticos, pasando por los vehículos de transporte (automoción, aviones, cohetes), las centrales eléctricas, los sistemas criogénicos, los sistemas de calefacción, ventilación, refrigeración y aire acondicionado, los sistemas de energía alternativas, las aplicaciones biomédicas e incluso la filosofía.

Los ingenieros buscan perfeccionar los diseños y mejorar el rendimiento para obtener como consecuencia el aumento en la producción de algún producto deseado, la reducción del consumo de un recurso escaso, una disminución en los costes totales o un menor impacto ambiental. Los principios de la Termodinámica juegan un papel importante a la hora de alcanzar estos objetivos.

La termodinámica se cursa en el segundo semestre del primer curso y es una asignatura fundamental en la formación académica, profesional y personal del estudiante dentro del plan de estudios para la obtención del grado. Al ser competencia de la termodinámica los balances de energía y las propiedades de las sustancias puras, es imprescindible para comprender otras asignaturas tales como Mecánica de Fluidos, Máquinas térmicas, Centrales termoeléctricas, etc.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder entender el fundamento de los principios y deducir las ecuaciones termodinámicas, es necesario que el estudiante posea unos antecedentes sólidos de Física General, Química y Cálculo infinitesimal.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FERNANDO VARELA DIEZ (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	fvarela@ind.uned.es
Teléfono	91398-6468
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	JOSE DANIEL MARCOS DEL CANO
Correo Electrónico	jdmarcos@ind.uned.es
Teléfono	91398-8221
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	ALICIA MAYORAL ESTEBAN
Correo Electrónico	amayoral@ind.uned.es
Teléfono	91398-6461
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	MERCEDES IBARRA MOLLA
Correo Electrónico	mibarra@ind.uned.es
Teléfono	91398-6068
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El alumno podrá dirigirse al Equipo Docente de la asignatura a través de los foros habilitados al efecto en el curso virtual (preferentemente) o el correo electrónico, en todo momento, o bien mediante consulta presencial o telefónica durante el horario de guardia que se indica a continuación.

La **dirección postal** es la siguiente:

ETS de Ingenieros Industriales (UNED)

Despacho 2.20

C/ Juan del Rosal, 12 (28040-Madrid)

Horario de guardia:

•Dr. D. José Daniel MARCOS DEL CANO

Miércoles de 10:00 a 14:00 horas.

Teléfono: 91 398 8221

Despacho 0.16 E.T.S. Ingenieros Industriales
Email: **jdmarcos@ind.uned.es**
•Dra. Dª. Alicia MAYORAL ESTEBAN
Lunes de 10:00 a 14:00 horas.
Teléfono: 91 398 6465
Email: **amayoral@ind.uned.es**
Despacho 2.21 E.T.S. Ingenieros Industriales
•Dr. D. Fernando VARELA DÍEZ
Miércoles de 10:00 a 14:00 horas.
Teléfono: 91 398 6468
Email: **fvarela@ind.uned.es**
Despacho 2.20 E.T.S. Ingenieros Industriales

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de Resultados de Aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS:
CEC1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

COMPETENCIAS:
CB2 - 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.
CB3 - 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.
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje

necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG.10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG.3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG.4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG.5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG.6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CONTENIDOS

Contenidos de la Memoria Verificada del Titulo

Conforme a lo indicado en la Memoria Verificada del Título, los contenidos son:
C.M9.1. Conceptos y definiciones.
C.M9.2. La energía y la primera ley de la Termodinámica.
C.M9.3. Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible.
C.M9.4. Análisis Energético en un volumen de control.
C.M9.5. El segundo principio de la Termodinámica.
C.M9.6. La entropía y su utilización
C.M9.7. Análisis exergético

1. Conceptos y definiciones

2. La energía y la primera ley de la Termodinámica

3. Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible

4. Análisis Energético en un volumen de control

5. El segundo principio de la Termodinámica

6. La entropía y su utilización

7. Análisis exergético

METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura utiliza metodologías propias de la educación a distancia, la enseñanza virtualizada y el aprendizaje autónomo, con apoyo del profesorado, y de las TIC. Plantea la siguiente estructura básica:

1. Texto básico de estudio, que cubre todos los temas del programa.
2. Material audiovisual en el curso virtual que complementará la información presentada en los diversos temas y permitirá una mejor comprensión de los contenidos.
3. Tutoría en línea y telefónica.
4. Foros de consultas generales y por temas.
5. Actividad/es práctica/s de evaluación continua (PEC).
6. Prácticas on-line.

El estudio de cada uno de los temas debe comenzar con una **primera lectura** del mismo que permita identificar los objetivos específicos del mismo, así como la identificación y análisis de los puntos fundamentales. Seguidamente se procederá al **estudio** propiamente dicho: eleboración de esquemas conceptuales y sinópticos, identificación de las relaciones del tema en estudio con otros anteriores, etc.

Cuando se estime que se ha comprendido el tema razonablemente, se pasará a la **resolución de ejercicios**, comenzando por los ejemplos propuestos en el texto base que incluyen las resoluciones detalladas de los mismos. Se aprovechará para repasar todos aquellos conceptos que se hayan manifestado *oscuros* por algún *tropiezo* en la resolución de los ejercicios. Estos ejercicios podrán (y deberán) complementarse con los existentes al final del capítulo y exigidos en cada una de las PEC.

La labor personal y continuada del estudiante es imprescindible para el proceso de aprendizaje, **siendo aconsejable que resuelva de forma completa y personal el mayor número posible de ejercicios**. También es importante hacer un análisis de los resultados de los ejercicios, con el doble fin de relacionar unos proceso con otros y de adquirir 4 aspectos fundamentales:

1. *Sentido del rigor*.
2. *Sentido de la medida*.

3. *Sentido crítico.*
4. *Claridad en la exposición*

Si después de un esfuerzo personal razonable no puede resolver algún ejercicio, no dude en acudir a su tutor (si existe en su Centro Asociado) o bien, en cualquier caso, directamente al equipo docente de la asignatura en la Sede Académica Central (bien personándose en la Escuela, bien a través del teléfono o bien a través de los **foros habilitados al efecto en el curso virtual)**.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

En las pruebas presenciales **se permitirá el empleo de cualquier tipo de material escrito de consulta** como apoyo, y todo tipo de calculadoras.

Criterios de evaluación

El examen constará de un problema y un conjunto de cuestiones teórico-prácticas (entre 2 y 5, dependiendo de su complejidad).

Criterios generales

Se tendrá en cuenta prioritariamente el planteamiento coherente, la decisión razonada de hipótesis de cálculo, el conocimiento de las fuentes de datos, la coherencia dimensional y adecuación de unidades y la capacidad de detectar resultados claramente erróneos o incoherentes.

En segundo lugar, la estimación correcta de los datos precisos para la resolución del ejercicio y sólo en tercer lugar la obtención de resultados numéricamente correctos.

Criterios específicos

Bloque de cuestiones. Se considerarán válidas las respuestas que estén debidamente justificadas (Usando: principio termodinámico, definición, expresión matemática, diagrama térmico, ejemplo, etc.).

Bloque de problemas. Se corregirán de forma general, de acuerdo con los siguientes criterios:

El 60% de la puntuación del problema se concederá por el correcto planteamiento del mismo. Esto es, por la indicación clara y justificada de las hipótesis efectuadas y de las ecuaciones que describen el comportamiento del sistema en función de variables de estado y proceso conocidas particularizadas al problema objeto de estudio y que contienen a las incógnitas pedidas, de tal modo que con la simple sustitución en las ecuaciones de los valores numéricos de dichas variables, y la resolución de las mismas, se obtengan los resultados pedidos.

El 30% de la puntuación se asignará a la correcta determinación de todas las variables de estado necesarias para la resolución del problema, justificando adecuadamente el modelo utilizado para su obtención. No puntuarán las variables de estado obtenidas correctamente que no sean determinantes para la obtención del resultado pedido. Se considerará incorrecta la obtención de una propiedad si las unidades expuestas son incoherentes con la magnitud que representa.

El 10% restante se concederá por la correcta operación y obtención de los resultados finales.

La puntuación del ejercicio se verá drásticamente reducida por cada error conceptual cometido: resultado que viole una ley de la termodinámica, aplicación de un modelo completamente inadecuado, resultado numéricamente absurdo, etc. Algunos ejemplos son:

La estimación de propiedades de líquido comprimido por las del líquido saturado a la misma presión, en lugar de a la misma temperatura.

La obtención de valores <0 o <0, rendimiento isentrópico negativo o mayor que 1. Si se detecta, pero no se encuentra la causa, basta indicar la imposibilidad del hecho para evitar la penalización.

La aplicación del modelo de Gas Ideal a un líquido o sólido.

Es necesario puntuar un mínimo de 1.0 puntos en cada bloque de la prueba presencial.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5,6
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

Comentarios y observaciones

El examen contará de 2 bloques:

BLOQUE DE CUESTIONES (5 sobre 10 puntos): preguntas teórico/prácticas en las que deberá justificar su respuesta.

BLOQUE PRÁCTICO (5 sobre 10 puntos): Un problema.

Es necesario obtener un mínimo de 1.0 puntos en cada bloque.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Las pruebas de evaluación continua consisten en dos pruebas on-line. Todos los detalles referente a las mismas se ofrecerán en el curso virtual.

La primera PEC es una prueba objetiva (tipo test)

La segunda PEC tiene 3 partes:

Un bloque de preguntas tipo test

Un bloque de cuestiones cortas

Un bloque de problemas

Criterios de evaluación

En la evaluación de las PEC se valorar la correcta estimación del resultado numérico.

Puntualmente en alguna de las cuestiones planteadas podría valorarse el planteamiento o justificación de la respuesta (en este caso se especificaría la aplicación de este criterio)

Ponderación de la PEC en la nota final	5% cada PEC, 10% en total (ver apartado ¿Cómo se obtiene la nota final?).
Fecha aproximada de entrega	(PEC1/marzo) (PEC2/mayo)

Comentarios y observaciones

Cada PEC suma un 5% de su nota al resultado final de forma independiente, aunque esté suspensa. Puede hacerse una sola PEC y se añadirá su contribución a la calificación final.

Las PECs no tienen una fecha de entrega adicional para la prueba extraordinaria de septiembre, conservándose la calificación de las realizadas en convocatoria ordinaria.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Prácticas de la Asignatura

El trabajo del curso incluye la realización de unas prácticas obligatorias. Los enunciados de la misma están disponibles en el curso virtual de la asignatura.

Las prácticas se realizan todas en un mismo día en el laboratorio del Departamento de Ingeniería Energética de la E.T.S.I.I. de la UNED.

El guión de las mismas se deberá resolver y entregar el mismo día que se llevan a cabo.

Las prácticas se realizaran en dos convocatorias:

Junio: para los estudiantes presentados en el examen de junio.

Septiembre: para aquellos estudiantes que, no habiéndose presentado en junio a examen, se presenten en septiembre.

No se asegurará plaza de prácticas en septiembre a aquellos estudiantes que se presentaron en junio a examen y no hicieron las prácticas en la convocatoria de junio.

Se informará a los alumnos de la fecha de realización exacta de las mismas publicándose en la página web de la Escuela y en el curso virtual de la asignatura con suficiente antelación para poder programar su desplazamiento a la Sede Central de la UNED.

Criterios de evaluación

Se evaluará la elaboración correcta del guion de las distintas prácticas haciendo hincapié en la comprensión de los principales conceptos termodinámicos involucrados en la realización experimenta

La calificación será de 0 a 10 puntos.

Es necesaria una calificación igual o superior a 5 puntos en las prácticas para poder superar la asignatura.

Ponderación en la nota final	Las prácticas aprobadas suman un 10% de su valor a la nota del examen. Ver apartado ¿Cómo se obtiene la nota final?
Fecha aproximada de entrega	06/2026 y 09/2026

Comentarios y observaciones

Las prácticas son obligatorias.

El alumno deberá asistir al grupo que se le asigne en el calendario de las mismas.

Una vez superadas las prácticas, la nota quedará guardada para cursos siguientes en caso necesario.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para superar la asignatura es necesario obtener al menos un 5 sobre 10 en la prueba presencial (PP) y una calificación de APTO en las prácticas de laboratorio (LAB5).
La nota final se obtiene según el siguiente algoritmo:
Si PP<5 : NOTA=SUSPENSO (inpendientemente de otras calificaciones)
Si PP5 y LAB<5 o no presentado: NOTA=SUSPENSO (inpendientemente de otras calificaciones)
Si PP5 y LAB5: NOTA=MIN(10 ; 0,9·PP+0,1(promedio·PECs)+0.1*LAB)
Puede llegar a obtenerse la Matrícula de Honor (MH) únicamente realizando la prueba presencial y las prácticas, sin realizar las PECs, si se supera la calificación final de 9 y el equipo docente lo considera adecuado.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788429143799
Título:FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA2
Autor/es:Howard N. Shapiro ; Michael J. Moran ;
Editorial:REVERTÉ

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9786071512819
Título:TERMODINÁMICA8
Autor/es:Cengel, Yunus A. ; Boles, Michael A. ;
Editorial:MC GRAW-HILL

ISBN(13):9788448128296
Título:TERMODINÁMICA6ª
Autor/es:Richards, Donald ; Wark, K. ;
Editorial:MC GRAW HILL

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

A través del curso virtual se suministrarán al alumno diversos materiales de interés para el estudio de la asignatura: resúmenes teóricos de los diversos temas, ejercicios propuestos, ejemplos de exámenes, etc.
El alumno puede efectuar consultas directas al Equipo docente de la asignatura, personalmente durante el horario de guardias, por teléfono o a través de los foros habilitados al efecto en el curso virtual. También podrá solicitar al equipo docente tutorías web personales.
Tanto la sede central de la UNED como sus Centros Asociados disponen de biblioteca, donde el alumno puede encontrar tanto la bibliografía básica como la complementaria y otros

medios de apoyo que facilitan al alumno el estudio de la asignatura.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?

Si

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial: Si

Obligatoria: Sí

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: Si

Fechas aproximadas de realización: dos semanas después de la segunda semana de pruebas presenciales

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: No procede

Cómo se determina la nota de las prácticas: Evaluando la memoria entregada

REALIZACIÓN

Lugar de realización: ETS Ingenieros Industriales UNED, c/ Juan del Rosal, 12 28040 Madrid

N.º de sesiones: una sesión de 8 horas

Actividades a realizar: Prácticas de laboratorio

OTRAS INDICACIONES:

Se dará más información a través del curso virtual.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.