26-27

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

TERMODINÁMICA (I.MECÁNICA/TECNOLOGÍA INDUSTRIAL) (PLAN 2024)

CÓDIGO 68042033

UNED

26-27

TERMODINÁMICA
(I.MECÁNICA/TECNOLOGÍA INDUSTRIAL)
(PLAN 2024)
CÓDIGO 68042033

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.MECÁNICA/TECNOLOGÍA INDUSTRIAL) (PLAN 2024)
CÓDIGO	68042033
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA ENERGÉTICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO - TIPO	- SEGUNDO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO - TIPO	- SEGUNDO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (COMPLEMENTO)
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La **Termodinámica** estudia la energía, sus transformaciones y las relaciones entre las propiedades de las sustancias. Por tanto, su conocimiento resulta básico para el análisis del funcionamiento, diseño y construcción de las máquinas térmicas y de los equipos térmicos asociados a las mismas, conjunto de conocimientos que integran la Ingeniería Térmica.
La asignatura **Termodinámica** se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso de las titulaciones Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Se trata de una asignatura obligatoria, con una carga lectiva de seis créditos ECTS.
Proporciona los conocimientos teórico-prácticos sobre los que se cimenta el estudio de otras asignaturas posteriores incluidas en la materia "Ingeniería térmica", tales como "Termotecnia", "Máquinas térmicas", "Motores de combustión interna" o "Instalaciones de climatización".

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos previos que se precisan para afrontar con éxito el estudio de esta asignatura corresponden a materias que han sido impartidas en asignaturas incluidas en el primer curso de esta titulación (Álgebra, Cálculo, Ampliación de Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Física I, Física II, Fundamentos Químicos de la Ingeniería y Mecánica I), por lo que se recomienda encarecidamente que el alumno las haya cursado previamente.

Se recomienda asimismo cursar esta asignatura a la vez que la asignatura Mecánica de Fluidos I/Introducción a la mecánica de Fluidos, por los conocimientos adquiridos en esta asignatura sobre sistemas continuos y las leyes de conservación de la masa y la energía en volúmenes de control.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JOSE DANIEL MARCOS DEL CANO (Coordinador/a de asignatura)
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	FERNANDO VARELA DIEZ
Correo Electrónico	fvarela@ind.uned.es
Teléfono	91398-6468
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)
C/ Juan del Rosal, 12 (28040-Madrid)
Horarios de guardia
•Dr. D. José Daniel Marcos del Cano
Horario de guardia: Miércoles de 10 a 14h.
Teléfono: 91 398 8221
e-mail: jdmarcos@ind.uned.es
Despacho 0.16 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
•Dr. D. 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.ª Mercedes Ibarra Mollá
Martes de 10 a 14h.
Teléfono: 91 398 6068
e-mail: mibarra@ind.uned.es
Despacho 2.22 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:
CEC.1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

COMPETENCIAS:
CB1 - 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.
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.
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

C.M9.1. Principios de la Termodinámica. Temperatura, energía interna y entropía.
C.M9.2. Evaluación de propiedades de sustancias puras. Modelos simplificados de sustancia (gas ideal y sustancia incompresible). Ecuaciones de estado.
C.M9.3. Balances de materia, energía, entropía y exergía en sistemas no reactivos abiertos y cerrados.
C.M9.4. Potenciales Termodinámicos. Equilibrio y estabilidad

Tema 1. Conceptos y definiciones

Tema 2. La energía y la primera ley de la Termodinámica

Tema 3. Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible

Tema 4. Análisis energético en un volumen de control

Tema 5. El segundo principio de la termodinámica

Tema 6. La entropía y su utilización

Tema 7. Análisis Exergético

Tema 8. Flujo compresible

Tema 9. Mezclas no reactivas de gases ideales y psicrometría

Tema 10. Mezclas reactivas y combustión

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 de laboratorio presenciales.

El estudio de cada uno de los temas debe comenzar con la visualización de la webconferencia correspondiente al tema, para, posteriormente, realizar una **primera lectura** del resumen teórico incluido en el **curso virtual** de la asignatura, que permita identificar los objetivos específicos del mismo. Seguidamente se efectuará la **lectura comprensiva y detallada** del mismo, convenientemente complementada con la del correspondiente capítulo del texto base, que permitirá la identificación y análisis de los puntos fundamentales, para después proceder 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 propuestos en el curso virtual, repasando 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 correspondientes incluidos en el texto base.

La labor personal y continuada del alumno 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 resutados de los ejercicios, con el doble fin de relacionar unos proceso con otros y de adquirir un cierto *sentido de la medida*.

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, incluso calculadoras programables.

Criterios de evaluación

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

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

Aquellos alumnos que opten por un sistema de evaluación continua dispondrán de tres Pruebas de Evaluación Continua on-line. El contenido, calendario y procedimiento de las Pruebas se facilitará a través del correspondiente curso virtual.

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	El 10 % de la calificación media obtenida en las PEC se añadirá a la calificación final de la asignatura, con independencia del número de PEC realizadas y de la nota obtenida en cada una de ellas, siempre que se haya superado la prueba presencial.
Fecha aproximada de entrega	(PEC1/marzo) (PEC2/abril) (PEC3/mayo)

Comentarios y observaciones

Las PEC no disponen de un plazo adicional de entrega en la convocatoria extraordinaria de septiembre; en consecuencia, se mantiene la calificación obtenida en las realizadas durante la 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

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, webconferencias sobre los contenidos del curso, ejercicios propuestos y resueltos, 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 puede concertar tutorías virtuales con el equipo docente para la resolución de dudas.
También puede participar en las actividades desarrolladas en el Centro Asociado por los profesores - tutores.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

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

Sí

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial: Sí

Obligatoria: Sí

Es necesario presentarse el examen para realizarlas: Si

Fechas aproximadas de realización: finales de junio y finales de septiembre

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: Sí, indefinidamente

Cómo se determina la nota de las prácticas: El equipo docente evaluará la memoria realizado por el estudiante.

REALIZACIÓN

Lugar de realización: Sede Central

N.º de sesiones: 2 sesiones en un día (mañana y tarde, con pausa para comer)

OBSERVACIONES

Se facilitará información adicional a través de la web 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.