

# TERMODINÁMICA (I. MECÁNICA / TECNOLOGÍA INDUSTRIAL)

Curso 2016/2017

(Código: 68902116)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

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.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura "Termodinámica" se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso de la titulación correspondiente al Grado en Ingeniería Mecánica. Se trata de una asignatura obligatoria, con una carga lectiva de cinco 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".

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS 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, 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.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura se pretende que el alumno llegue a comprender los fundamentos teóricos precisos para el análisis del funcionamiento de las máquinas térmicas y de los equipos asociados a las mismas, para lo cual se establecen los siguientes objetivos:

- Asimilar en profundidad los conceptos de temperatura, energía, trabajo, calor, entropía y exergía.
- Utilizar las relaciones entre propiedades de gases ideales, gases reales y, en general, sustancias puras y sus mezclas, así como el manejo de ecuaciones de estado y tablas de datos de propiedades.
- Asimilar las técnicas precisas para efectuar balances de materia, energía, entropía y exergía en sistemas cerrados y abiertos.

Los resultados de aprendizaje esperados, que indican el cumplimiento de dichos objetivos, son:

1. Saber evaluar propiedades de sustancias puras compresibles e incompresibles y de disoluciones de gases.
2. Saber aplicar los principios de la Termodinámica a procesos reales.
3. Saber efectuar balances de materia, energía, entropía y exergía en equipos concretos.
4. Saber efectuar balances de materia, energía, entropía y exergía en el conjunto de una planta industrial.
5. Saber analizar la eficiencia térmica y exergética de equipos, procesos y plantas.



6. Saber valorar los impactos sociales, económicos y ambientales de procesos y plantas.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Unidad Didáctica 1

- 1.- Conceptos básicos y definiciones.
- 2.- Equilibrio térmico y temperatura.
- 3.- Energía, trabajo y calor.
- 4.- Propiedades de una sustancia pura.
- 5.- Gases ideales, gases reales y sustancias incompresibles.
- 6.- Análisis energético de volúmenes de control.

### Unidad Didáctica 2

- 7.- El Segundo principio de la Termodinámica.
- 8.- Balances de entropía.
- 9.- Análisis exergetico.
- 10.- Potenciales termodinámicos.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [SANTIAGO AROCA LASTRA](#)
- [ALICIA MAYORAL ESTEBAN](#)
- [FERNANDO VARELA DIEZ](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El estudio de cada uno de los temas debe comenzar con 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: elaboración 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, cuyas resoluciones se irán publicando en el mismo con una semana de diferencia, 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 resultados de los ejercicios, con el doble fin de relacionar unos procesos 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.

## 8.EVALUACIÓN

### Pruebas Presenciales

Al tratarse de una asignatura de duración cuatrimestral e impartida en el segundo cuatrimestre, existe una única Prueba Presencial al finalizar éste. Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la misma pueden hacer uso de la convocatoria de septiembre.

En las pruebas presenciales se permitirá el empleo de cualquier tipo de material de consulta como apoyo. Los ejercicios propuestos no consistirán, en ningún caso, en la redacción de temas; se tratará siempre de ejercicios activos: resolución de problemas, análisis de cuestiones no incluidas explícitamente el texto o contestación breve y razonada de algunas preguntas. En cada Prueba Presencial, el alumno dispondrá de un tiempo máximo de dos horas para la resolución del conjunto de ejercicios propuestos.

Es muy importante tener presente a la hora de preparar la asignatura, que el examen no es el momento más adecuado, por tiempo disponible y por situación emocional, para aprender un concepto o la metodología de resolución de un problema. El material de consulta se debe utilizar exclusivamente con el fin de no sobrecargar la memoria de un modo innecesario, es decir para confirmar una ecuación o un matiz, pues en caso contrario no se dispondrá de tiempo necesario.

Para superar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de aprobado (5 puntos sobre 10) en una Prueba Presencial. En el enunciado del examen se indicará la puntuación máxima asignada a cada uno de los ejercicios propuestos.

En la evaluación del examen propuesto en la Prueba Presencial se tendrá en cuenta prioritariamente el planteamiento coherente del ejercicio, 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. Debe ponerse aquí de manifiesto que en Ingeniería la obtención de un resultado numéricamente correcto es fundamental, sin embargo, el Equipo Docente estima que la situación anímica del alumno en el momento del examen puede ser fuente de generación de errores de cálculo, que evidentemente no podrían tolerarse en el ejercicio profesional.

### Pruebas de Evaluación Continua

Aquellos alumnos que opten por un sistema de evaluación continua dispondrán de dos Pruebas de Evaluación a Distancia online. El contenido, calendario y procedimiento de las Pruebas se facilitará a través del correspondiente curso virtual.

### Calificación Final de la Evaluación

La calificación en actas de la asignatura será la obtenida por el alumno aplicando la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} &0.9 \text{ (Calificación prueba presencial) } + \\ &0.1 \text{ (Calificación PEC-1, puntuable sólo en caso aprobada, } \geq 5.0) + \\ &0.1 \text{ (Calificación PEC-1, puntuable sólo en caso aprobada, } \geq 5.0) \end{aligned}$$

(NOTA: la nota mínima para aprobar la asignatura, en el caso de renunciar a la evaluación continua, es 5.6, obtenida al tener en consideración el coeficiente de 0.9 en la prueba presencial).

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788448128296  
Título: TERMODINÁMICA (6ª)  
Autor/es: Richards, Donald ; Wark, K. ;



Editorial: MC GRAW HILL

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

El texto base cubre completamente los contenidos de la asignatura y puede considerarse autosuficiente, tanto para el estudio teórico como práctico.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788429143133

Título: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA (1ª)

Autor/es: Moran, Michael J. ; Shapiro, Howard N. ;

Editorial: REVERTÉ

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788448142827

Título: TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS (1º)

Autor/es: Potter, Merle C. ; Somerton, Craig W. ;

Editorial: MC GRAW HILL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788495301260

Título: TERMODINÁMICA APLICADA (2ª edición)

Autor/es: Sala, J.M. Y Otros ;

Editorial: : UNIVERSIDAD DE LA RIOJA SERVICIO DE PUBLICACIONES

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED



Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789701056110

Título: TERMODINÁMICA (5ª edición)

Autor/es: Çengel, Y.A. Y M.A. Boles ;

Editorial: : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

### Comentarios y anexos:

El estudio de la bibliografía complementaria es totalmente optativo. No obstante, debe tenerse en cuenta que en materias de nivel universitario siempre es recomendable conocer diferentes aproximaciones a un mismo problema, lo que permite profundizar en el conocimiento del mismo.

## 11.RECURSOS DE APOYO

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.

Semanalmente se imparten webconferencias sobre los contenidos del curso que quedan grabadas en el portal de INTECCA, y a las que se puede llegar a través de enlaces situados en el curso virtual.

También puede participar en las actividades desarrolladas en el Centro Asociado por los profesores - tutores.

## 12.TUTORIZACIÓN

La UNED asignará a cada alumno un Profesor - Tutor, a quien podrán dirigirse para efectuar consultas.

En cualquier caso, el alumno podrá dirigirse también al Equipo Docente de la asignatura a través de los foros habilitados al efecto en el curso virtual, 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. Santiago AROCA LASTRA (Catedrático)

Miércoles incluidos en el período lectivo, de 16:00 a 20:00 horas.

E-mail: saroca@ind.uned.es

Teléfono: 913 98 9565

Despacho 2.20 E.T.S. Ingenieros Industriales

Dr. Doña Alicia MAYORAL ESTEBAN (Prof. Contratada Doctora)

Martes de 16:00 a 18:00 horas, y miércoles de 12:00 a 14:00 horas.

E-mail: amayoral@ind.uned.es

Teléfono: 91 398 6465

Despacho: 2.25 E.T.S. Ingenieros Industriales

Dr. D. Fernando VARELA DÍEZ (Prof. Contratado Doctor)

Miércoles de 10:00 a 14:00 horas.

despacho 2.20.

Email: fvarela@ind.uned.es

Teléfono: 91 398 6468

Despacho 2.20 E.T.S. Ingenieros Industriales

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



120CA97375C26997B343221826979A73