

# TERMODINÁMICA (I. ELÉCTRICA/I. ELECTRÓNICA)

Curso 2013/2014

(Código: 68902056)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

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.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La termodinámica se cursa en el segundo semestre del segundo curso y es una asignatura básica 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.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS 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.

## 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 una sustancia pura, 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 una sustancia pura.
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 analizar la eficiencia térmica y exergética de equipos y procesos.
5. Saber valorar los impactos sociales, económicos y ambientales de procesos térmicos.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El temario de la asignatura está dividido en tres bloques o unidades didácticas.

### **Unidad Didáctica 1**

Capítulo 1: Introducción y Conceptos básicos.

Capítulo 2: Energía, transferencia de energía y análisis general de energía

### **Unidad Didáctica 2**

Capítulo 3: Propiedades de las sustancias puras.

Capítulo 4: Análisis de energía de sistemas cerrados.

Capítulo 5: Análisis de masa y energía de volúmenes de control

### **Unidad Didáctica 3**

Capítulo 6: La segunda ley de la termodinámica.

Capítulo 7: Entropía.

Capítulo 8: Exergía: Una medida del potencial de trabajo.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [LUIS EUGENIO RODRIGUEZ MOTIÑO](#)
- [JOSE DANIEL MARCOS DEL CANO](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El estudio de cada uno de los temas debe comenzar con la lectura detallada del correspondiente capítulo del texto base, para después proceder al estudio propiamente dicho: identificación y análisis de los puntos fundamentales, elaboración de esquemas conceptuales y sinópticos, relaciones del tema en estudio con otros temas. Cada capítulo contiene numerosos **ejemplos de ejercicios** que esclarecen los contenidos e ilustran el uso de los principios básicos. Se recomienda el seguimiento detallado de estos **ejemplos de ejercicios** como una actividad que facilita el aprendizaje de la asignatura.

La labor personal y continuada del alumno es imprescindible para el proceso de aprendizaje, por



lo que, cuando se halla comprendido cada tema perfectamente, se pasará a la resolución de forma completa y detallada del mayor número posible de los ejercicios incluidos en el texto base al final de cada capítulo, repasando todos aquellos conceptos que se hallan manifestado oscuros por algún “tropiezo” en la resolución de los mismos. También es importante hacer un análisis del resultado 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, se le plantea alguna duda sobre los contenidos teóricos o bien, no puede resolver algún ejercicio, no dude en acudir a su tutor o en cualquier caso, al equipo docente de la asignatura en la Sede Académica Central (bien personándose en la Escuela, bien a través del teléfono, e-mail, 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 como apoyo **el empleo de cualquier tipo de material de consulta escrito**, en ningún caso se permitirá el uso de ordenadores portátiles como material de 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 en 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 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 a distancia

Como sistema de evaluación continua de los aprendizajes y con carácter voluntario, el alumno podrá realizar dos pruebas de evaluación a distancia. Las pruebas de evaluación a distancia consisten en la resolución por cada Capítulo de una serie de problemas del libro citado en la bibliografía básica.



### Prueba de evaluación a distancia 1

Capítulo 1: 1.94, 1.110, 1.114, 1.116, 1.117, 1.121

Capítulo 2: 2.54, 2.102, 2.123, 2.126, 2.128, 2.131

Capítulo 3: 3.91, 3.114, 3.118, 3.120, 3.129, 3.130

Capítulo 4: 4.133, 4.137, 4.139, 4.141, 4.145, 4.152

### Prueba de evaluación a distancia 2

Capítulo 5: 5.44, 5.52, 5.97, 5.113, 5.126, 5.144

Capítulo 6: 6.110, 6.113, 6.130, 6.131, 6.136, 6.158

Capítulo 7: 7.203, 7.214, 7.221, 7.235, 7.238, 7.240

Capítulo 8: 8.95, 8.102, 8.106, 8.119, 8.140, 8.147

La contribución de las pruebas de evaluación a distancia, a la evaluación final, se tendrá en cuenta, siempre que la calificación obtenida en la prueba presencial del correspondiente curso académico sea no inferior a 5 puntos. Cada prueba de evaluación a distancia podrá valorarse hasta 1 punto. La calificación final se obtendrá sumando la calificación media obtenida en las pruebas de evaluación a distancia a la calificación obtenida en la prueba presencial en que se supere la asignatura.

Las pruebas de evaluación a distancia se entregarán al tutor de la asignatura. La primera prueba de evaluación a distancia se entregará al finalizar la sexta semana del comienzo lectivo del segundo cuatrimestre, y la segunda prueba de evaluación a distancia se entregará al finalizar la doceava semana del comienzo lectivo del segundo cuatrimestre.

### **Prácticas de laboratorio**

Las prácticas de esta asignatura, se realizarán en el laboratorio del Departamento de Ingeniería Energética de la E.T.S.I.I. de la UNED. Se informará a los alumnos de la fecha de realización de las mismas publicándose en la página web de la Escuela con suficiente antelación para poder programar su desplazamiento a la Sede Central de la UNED.

Es imprescindible realizar y superar las prácticas de laboratorio para conseguir aprobar la asignatura.

## **9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13): 9789701039663

Título: TERMODINÁMICA (6ª)

Autor/es: Cengel, Yunus A. ; Boles, Michael A. ;

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 recomendado incluye todos los contenidos teóricos precisos para la preparación teórica de la asignatura. Explicaciones amplias, exentas de palabrería, junto con numerosos ejemplos bien explicados, hacen el texto agradable e idóneo para el autoaprendizaje.

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

Comentarios y anexos:

Aquellos alumnos interesados en profundizar en el estudio de la asignatura, pueden consultar también alguno de los textos propuestos como bibliografía básica.

## 11. RECURSOS DE APOYO

La UNED tiene desarrollados cursos virtuales que permiten al alumno comunicarse con el equipo docente, con los tutores en los Centros Asociados, y entre los alumnos entre sí. Estas actuaciones hacen que las dudas que surgen en el estudio de la asignatura se puedan resolver con facilidad. 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.

## 12. TUTORIZACIÓN

La UNED asignará a cada alumno un Profesor-Tutor a quién podrá dirigirse para efectuar consultas y realizar el seguimiento de la asignatura.

El equipo docente de la asignatura tiene asignados unos días de guardia donde el alumno podrá localizar a los profesores y consultarles lo que consideren para resolver las dudas que se les planteen en el estudio de la asignatura. El alumno también puede dirigirse en todo momento, al equipo docente de la asignatura, a través de los foros habilitados al efecto en el curso virtual.

### Dirección postal



E.T.S de Ingenieros Industriales. U.N.E.D.

C/ Juan del Rosal, 12  
28040 Madrid  
Profesor Luis Rodríguez Motiño – Despacho 0.18  
Profesor José Daniel Marcos del Cano – Despacho 0.16

**Horario de guardia**

Profesor Luis Rodríguez Motiño:  
Horario de guardia: Martes de 16:00 a 20:00 horas.  
Horario de permanencia: Martes y miércoles de 9:00 a 13:00 horas.

Teléfono: 91 398 6462  
e-mail: [lerodriguez@ind.uned.es](mailto:lerodriguez@ind.uned.es)

Profesor José Daniel Marcos del Cano: Martes de 16 a 20h.  
Teléfono: 91 398 8221  
e-mail: [jdmarcos@ind.uned.es](mailto:jdmarcos@ind.uned.es)

