

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Termotecnia			
Denominación en inglés¹:			
Technical Thermodynamics			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
22	Publicación BOE: 20-05-1999	<input type="checkbox"/> Troncal <input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	7,50	3,00	4,50
Créditos E.C.T.S.	6,0	2,4	3,6
Departamento:			
Ingeniería Eléctrica y Térmica			
Área de Conocimiento:			
Máquinas y Motores Térmicos			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Segundo	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			
En caso de tenerla, insertar la dirección web de la asignatura			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Elvira Martín del Río	elvira@uhu.es	959217578	7578
Gabriel López Rodríguez	gabriel.lopez@dfaie.uhu.es	959217582	7582

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Principios generales de la termodinámica. Ciclos termodinámicos. Equipos y generadores térmicos. Calor y frío industrial. Climatización.

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

General principles of thermodynamics. Thermodynamic cycles. Thermal generators. Industrial heat and cold. Climatization.

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

Conocimientos de física y matemáticas

2.2. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Termotecnia desarrolla conceptos básicos necesarios para la formación de un ingeniero técnico industrial en la especialidad electricidad. En este sentido, la asignatura resulta indispensable para la producción de graduados con una sólida base teórica y experimental, cuyas experiencias analíticas, de diseño y de laboratorio los haga atractivos a la industria. Los conocimientos adquiridos son de utilidad en el estudio de materias tales como plantas de potencia, automoción, calor y frío, ingeniería medioambiental, fuentes alternativas de energía, etc.

2.3. Recomendaciones:

Haber superado las asignaturas de Fundamentos Físicos de la Ingeniería y Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos generales básicos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Física. Tecnología. Matemáticas. Química. Conocimiento de tecnología, componentes y materiales.

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Evaluación energética de sistemas y dispositivos. Redacción e interpretación de documentación técnica. Capacidad de planear y ejecutar experimentos estructurados, analizar e interpretar datos. Habilidad para seleccionar y utilizar herramientas y técnicas informáticas requeridas para la práctica profesional.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

Evaluación crítica. Integración en equipos de trabajo. Autoaprendizaje. Toma de decisiones. Respeto medioambiental.

4. Objetivos:
Dotar al alumno de la capacidad de aplicar los principios de la Termodinámica a sistemas típicos en ingeniería. Proporcionar la formación necesaria para que el graduado sea capaz de comprender y resolver los diversos problemas y procesos industriales planteados en el ámbito energético-tecnológico, así como de asimilar adecuadamente el manejo de equipos y centrales industriales.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	0,0	30,0
Clases de problemas	0,0	20,0
Clases prácticas	0,0	20,0
Actividades académicas dirigidas	0,0	5,0
Exámenes	0,0	3,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	30,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	40,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	0,0
Total:	0,0	148,0
Trabajo total del estudiante: 160,2 horas.		
Horas presenciales:	75,0	Horas no presenciales: 70,0
		Exámenes: 3,0

6. Técnicas docentes.
6.1. Técnicas docentes utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>En las sesiones de teoría se desarrollarán los conceptos básicos de cada tema. Estas sesiones durarán, aproximadamente, una hora, dedicándose el resto de la clase a complementar los contenidos con una sesión de problemas (duración aproximada de una hora). Dependiendo del tema, la franja de dos horas asignadas a esta asignatura podrá dedicarse íntegramente a desarrollar un tema de teoría o a realizar una sesión de problemas. Las prácticas de laboratorio incluyen un total de 10 sesiones. Cada sesión implica un trabajo en el laboratorio de, aproximadamente, dos horas, trabajo que se realizará en grupos reducidos (4-5 alumnos por grupo). Deberá entregarse con posterioridad un informe sobre el trabajo de laboratorio realizado. Por otra parte, los alumnos tendrán que entregar periódicamente problemas prácticos.</p>

7. Bloques temáticos:
- BLOQUE 1: Fundamentos térmicos y termodinámicos: Primer y Segundo Principio de la Termodinámica. Propiedades de las sustancias puras. Sistemas abiertos.

- BLOQUE 2: Fundamentos de motores endotérmicos y exotérmicos: Ciclos de potencia de vapor. Ciclos de potencia de gas. Motores alternativos endotérmicos.
- BLOQUE 3: Calor y Frío: Fundamentos de transmisión del calor. Ciclos frigoríficos.
- BLOQUE 4: Sicrometría: Propiedades del aire húmedo. Procesos de acondicionamiento de aire

8. Temario desarrollado:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN.

- 1.Introducción
- 2.Sistema, propiedad, estado y equilibrio termodinámicos.
- 3.Procesos termodinámicos.
- 4.Propiedades fundamentales.
- 5.Principio cero de la termodinámica: temperatura. Termometría.

TEMA 2. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.

- 1.Introducción.
- 2.Transferencia de energía mediante trabajo.
- 3.Primer Principio de la Termodinámica: energía interna.
- 4.Transferencia de energía mediante calor.
- 5.Balance de energía para un sistema cerrado.
- 6.Aplicación del primer principio al análisis de sistemas abiertos: procesos de flujo estacionario

TEMA 3. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LAS SUSTANCIAS PURAS.

- 1.Postulado de estado.
- 2.Procesos de cambio de fases.
- 3.Diagramas termodinámicos para procesos de cambio de fases.
- 4.Tablas de propiedades.
- 5.Calores específicos.
- 6.El modelo de la sustancia incompresible.
- 7.El modelo de gas ideal.

TEMA 4. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.

- 1.Introducción.
- 2.Depósitos térmicos. Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor.
- 3.Enunciados del segundo principio.
- 4.Procesos reversibles e irreversibles.
- 5.Corolarios del segundo principio. Escala de temperaturas absolutas.
- 6.El ciclo de Carnot.

TEMA 5. ENTROPÍA

- 1.Desigualdad de Clausius.
- 2.Entropía.
- 3.Principio de incremento de entropía.
- 4.Balance de entropía.
- 5.Cálculo del cambio de entropía.
- 6.Diagramas termodinámicos que incluyen la entropía.
- 7.Procesos isoentrópicos. Eficiencia isoentrópica.
- 8.Proceso de flujo estacionario internamente reversibles.

TEMA 6. CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR.

- 1.Introducción.
- 2.El ciclo de vapor de Carnot.
- 3.El ciclo Rankine simple.
- 4.Mejora del rendimiento de un ciclo Rankine,
- 5.Recalentamiento intermedio.
- 6.Regeneración.
- 7.Cogeneración.

TEMA 7. CICLOS DE POTENCIA DE GAS.

- 1.Introducción.
- 2.Descripción de los motores alternativos de combustión interna.
- 3.Hipótesis de aire-estándar.
- 4.El ciclo Otto.
- 5.El ciclo Diesel.
- 6.El ciclo dual.
- 7.El ciclo de las turbinas de gas: ciclo Brayton.
- 8.Ciclo Brayton regenerativo.
- 9.El ciclo combinado gas-vapor.

TEMA 8. CICLOS DE REFRIGERACIÓN.

- 1.Introducción.
- 2.Ciclo de Carnot inverso.
- 3.Refrigeración por compresión de vapor.
- 4.Propiedades de los refrigerantes.
- 5.Bombas de calor.
- 6.Ciclos de refrigeración de gas.

TEMA 9.MEZCLAS NO REACTIVAS DE GASES IDEALES. AIRE HÚMEDO.

- 1.Mezclas no reactivas de gases ideales.
- 2.Propiedades termodinámicas del aire húmedo.
- 3.Proceso de saturación adiabática. Temperatura de bulbo húmedo.
- 4.Diagrama psicrométrico.
- 5.Procesos de acondicionamiento de aire.

9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
<ul style="list-style-type: none"> - Termodinámica. K. Wark y D.E. Richards (McGraw-Hill, 6ª ed., 2000). - Fundamentos de Termodinámica Técnica (Vol I y II), M.J. Moran y H.N. Shapiro (Reverté, 1995). - Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan (Prentice Hall, 1997). - Termodinámica (Vol I y II). Y.A. Cengel y M.A. Boles (McGraw-Hill, 1996). - Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. J. Agüera Soriano (Ciencia 3, 1993).
9.2. Bibliografía específica:
En caso de considerarlo necesario, especificar la bibliografía por temas o bloques temáticos.

10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:
<p>La evaluación del alumno se realizará en base a la calificación obtenida en el examen escrito y en la memoria de las prácticas de laboratorio. Se realizará un único examen que constará de cuestiones teóricas y problemas. Además, los alumnos tendrán que realizar obligatoriamente las prácticas de laboratorio y entregar una memoria. La calificación final será= 0,8 Nota del examen + 0,2 Nota de prácticas. Para aprobar la asignatura la nota final tiene que ser igual o superior a 5, y tanto la nota del examen como la de prácticas deben ser superiores a 4.</p>

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)**11.1. Primer cuatrimestre:**

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0			0,0	
2ª							
3ª							
4ª							
5ª							
6ª							
7ª							
8ª							
9ª							
10ª							
11ª							
12ª							
13ª							
14ª							
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0		
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	0,0	0,0	Introducción a la asignatura	2,0	0,0	Tema 1
2ª	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Temas 1 y 2
3ª	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	Tema 2
4ª	3,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Tema 2 y 3
5ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	Tema 3
6ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	Temas 3 y 4
7ª	3,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Temas 4 y 5
8ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	Temas 5 y 6
9ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	Tema 6
10ª	3,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Temas 6 y 7
11ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Tema 7
12ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Tema 8
13ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	Temas 8 y 9
14ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	Tema 9
15ª	0,0	0,0	0,0	Tutoría colectiva	3,0	0,0	Repaso General
Periodo de exámenes						3,0	
Totales	30,0	20,0	20,0		5,0	3,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Realización de encuestas a profesores y alumnos
- Valoración de resultados con la correspondiente Comisión de Seguimiento de la titulación

