

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

Identificación y características de la asignatura														
Código	501331				Créditos ECTS	6								
Denominación (español)	INGENIERÍA TÉRMICA													
Denominación (inglés)	THERMAL ENGINEERING													
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería Eléctrica													
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales													
Semestre	6º	Carácter				Obligatoria (Grado en Ingeniería Mecánica)/Optativa (Grado en Ingeniería Eléctrica)								
Módulo	Tecnología específica de mecánica /optatividad													
Materia	Ingeniería Energética / Diversificación en Ingeniería Mecánica													
Profesor/es														
Nombre	Despacho	Correo-e				Página web								
JOSE GAÑAN GÓMEZ AWF AL-KASSIR ABDULLA	B1.5 B1.15	jogomez@unex.es aawf@unex.es												
Área de conocimiento	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS													
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE LOS MATERIALES													
Profesor coordinador (si hay más de uno)	JOSE GAÑAN GÓMEZ													
Competencias *														
	Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias EG	Marcar con una "X"	Competencias TE	Marcar con una "X"
	CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CEG1		CETE1	
	CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB1		CECRI2		CEG2		CETE2	
	CB3	X	CG3	x	CT3	X			CECRI3		CEG3		CETE3	X
	CB4	X	CG4	X	CT4	X			CECRI4		CEG4		CETE4	
	CB5	X	CG5	x	CT5	X			CECRI5		CEG5		CETE5	
			CG6	x	CT6	X			CECRI6		CEG6		CETE6	
			CG7	x	CT7	X			CECRI7		CEG7		CETE7	
			CG8	X	CT8	X			CECRI8		CEG8			
			CG9	X	CT9	X								
			CG10	x	CT10	X								
			CG11	x	CT12	X								
					CT13	X								

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <p>CEC: Competencias específicas complementarias            CET: Competencias específicas de tecnologías industriales            CEG: Competencias específicas de gestión            CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias            CEFM: Competencias específicas de fin de máster</p>
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
Instalaciones para la generación de calor. Sistemas de producción de frío. Sistemas de acondicionamiento de aire.
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: <b>TRANSMISIÓN DEL CALOR (8 horas)</b>            Contenidos del tema 1: Teoría y problemas (5 horas)            1.1 Presentación y evaluación inicial            1.2 Leyes fundamentales de la transmisión del calor.            1.3 Conducción del calor.            1.4 Régimen estacionario de la conducción de calor.            1.5 Conducción en régimen transitorio.            1.6 Convección natural.            1.7 Convección forzada.            1.8 Intercambiadores de calor.            Actividades prácticas:            1. Análisis inmediato de residuos (3 horas)</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>EQUIPOS Y GENERADORES TÉRMICOS (10 horas)</b>            Contenidos del tema 2: Teoría y problemas (8 horas)            2.1 Combustión.            2.2 Termoquímica de la combustión.            2.3 Hogares.            2.4 Calderas.            Actividades prácticas:            1. Determinación del Poder Calorífico de Combustibles (2 horas)</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO INDUSTRIAL (14,5 horas)</b>            Contenidos del tema 3: Teoría y problemas (6 horas)            3.1 Introducción a la producción de frío.            3.2 Sistema de compresión mecánica simple y múltiple.            3.3 Principios de funcionamiento de las máquinas de absorción.            3.4 Bomba de calor.            3.5 Acondicionamiento de aire.            3.6 Componentes de instalaciones frigoríficas.            Actividades prácticas:            1. Seminarios relacionados con la producción de frío (2,5 horas)            2. Determinación de las condiciones ambientales (3 horas)            3. Determinación del COP de una máquina de producción de frío (3horas)</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Instalaciones Térmicas (16 horas)</b>            Contenidos del tema 4: Teoría y problemas (7 horas)            4.1 Máquinas térmicas. Conceptos y clasificación.            4.2 Fundamentos de los motores endotérmicos. Ecuaciones fundamentales.            4.3 Fundamentos de los motores exotérmicos. Ecuaciones fundamentales.            Actividades prácticas:            1. Identificación de los elementos constituyentes de una caldera y su funcionamiento (3horas)            2. Identificación de los elementos de un gasificador de biomasa (3 horas)            3. Identificación de elementos de diferentes tipos de intercambiadores de calor (3 horas)</p>

Actividades prácticas:

1. Identificación de los elementos constituyentes de una caldera y su funcionamiento (3horas)
2. Identificación de los elementos de un gasificador de biomasa (3 horas)
3. Identificación de elementos de diferentes tipos de intercambiadores de calor (3 horas)

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	29	5	3		21
2	31	8	2		21
3	38,5	7	8,5	1,5	21,5
4	40	7	9	1,5	22,5
<b>Evaluación del conjunto</b>	11,5	3			8,5
<b>Total</b>	150	30	22,5		94,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

**Metodologías docentes**

1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.

En las clases de **grupo grande** se llevarán a cabo lecciones y discusiones teóricas y Resolución de problemas y supuestos teórico-prácticos.

Los **seminarios** se celebrarán dentro del espacio recogido en el horario para este tipo de actividad, y su calendario previsto será incluido en la agenda del semestre.

En las prácticas de **laboratorio** se realizarán prácticas de identificación de elementos de equipos y ensayos experimentales. Las clases prácticas conllevan un trabajo no presencial posterior a cada sesión, para la elaboración y síntesis de conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

### Resultados de aprendizaje\*

"Comprender las leyes de la transmisión de calor y realicen balances de energía para sistemas estacionarios y transitorios.  
Realizar balances de energía para el proceso de combustión, aplicando dicho procedimiento al dimensionamiento y análisis del funcionamiento de equipos e instalaciones de generación de calor, tales como calderas.  
Comprender el concepto de la producción de frío y acondicionamiento de aire, entendiendo la importancia de los nuevos fluidos refrigerantes sobre el medioambiente.  
Aplicar las leyes fundamentales de la transmisión de calor y los balances térmicos a los motores térmicos; alternativos endotérmicos y el de gas."

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB2, CB5, CG3, CT2, CETE3.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CT1, CT2.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.

Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT3, CT4.

CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CB5, CT5.

CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la tecnología electrónica

Relacionado con las competencias CB4, CB5, CT3, CT7.

CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG1, CG2, CG4-CG11, CT6, CT8-CT10, CETE3.

#### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de Actividades Prácticas realizadas en Laboratorio/Aula.	0%–50%	5%	5%
3. Resolución y entrega de actividades (problemas, proyectos, informes, etc.) individuales o en grupo.	0%–50%	15%	15%
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% 0%–30%	0%	0%

Los criterios citados anteriormente se evaluarán mediante las siguientes evaluaciones:

#### AE1. PRUEBA ESCRITA

Se realizará en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 80%. Para aprobar esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos 4 puntos sobre 10 en esta actividad de evaluación, de los cuales al menos 2 puntos deben corresponder a los contenidos teóricos y otros 2 puntos a la parte de problemas. Los alumnos que obtengan una calificación inferior a 4 no se le sumaran las actividades de

evaluación AE2 y AE3 y la calificación de esta prueba será la calificación final de la asignatura. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

**AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.**

La asistencia y participación en las prácticas de laboratorio y seminarios será valorada con un 5% de la calificación final. La asistencia a dicha sesiones es obligatoria. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria, sin embargo su calificación se guardará para todas las convocatorias del curso.

**AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO.**

Se propondrán una serie de tareas por cada uno de los bloques temáticos, siendo la aportación total de esta actividad un 15% de la calificación final. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria, sin embargo su calificación se guardará para todas las convocatorias del curso.

Nota: Para aprobar la signatura deberá obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 procedente de la suma de las evaluaciones (AE1+AE2+AE3).

**Bibliografía (básica y complementaria)**

**Bibliografía básica**

**Apuntes** de Clase de la asignatura.

**FRANK KREIT/MARK S. BOHN.** "Principios de transferencia de calor" 6ª edición. Ed. Paraninfo. Madrid, 2002.

**HEWITT, G. F., SHIRES, G. L. & BOTT, T. R.** "Process heat transfer". CRC Press, USA, 1994.

**DE ANDRÉS Y ROGRÍGUEZ-POMATA, JUAN A.** "Calor y frío industrial I". UNED, 3ª edición, Madrid, 1990.

**MÍGUEZ, J. L. y VÁZQUEZ, M. E.** "Producción industrial de calor". GAMESAL. Vigo, 1998.

**Bibliografía complementaria**

**AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE.** "Refrigeración y aire acondicionado". Ed. P.H.I. Bogotá, 1981.

**ANDRÉS J. A. y OTROS.** "Climatización II. Acondicionamiento de Aire". Fundación Escuela de la Edificación. UNED, Madrid, 1986.

**ANDRÉS, J. A. y LÓPEZ, R.** "Fundamentos de aire acondicionado". E.T.S.I.I., Madrid, 1977-78.

**CHAPMAN, A.J.** "Transmisión del calor". Ed. Bellisco, 3ª edición. Madrid, 1990.

**DANTE GIACOSA.** "Motores endotérmicos". Ed. Hoepli. Barcelona, 1970.

**FRYLING, G.** "Combustion engineering. A reference book on fuel burning and steam generation". Combustion Engineering Inc.USA, 1967.

**GÜNTER SCHNEIDER.** "Motores Térmicos. Motores de pistón y turbinas de gas". Ed. Urmo, Bilbao, 1973.

**MATAIX, C.** "Turbomáquinas Térmicas" 3ª edición. Ed. Dossat, Madrid, 2000.

**MUÑOZ, M. y PAYRI, F.** "Motores de combustión interna alternativos". SUPV, 1987.

**Páginas web**

[http://www.soliclima.com/Bomba\\_de\\_calor.htm](http://www.soliclima.com/Bomba_de_calor.htm)

<http://www.caloryfrio.com/diccionario-tecnico-profesional/b/bom>

<b>Horario de tutorías</b>
<u>Tutorías Programadas:</u> El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.
<u>Tutorías de libre acceso:</u> El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.
<b>Recomendaciones</b>
-Asistencia a clase, con especial énfasis en las prácticas de laboratorio, seminarios, etc., las cuales son de asistencia obligatoria para poder aprobar la asignatura. -Estudio y trabajo continuado. - Haber tenido información suficiente de termodinámica.