

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura													
Código	503035		Créditos ECTS	6									
Denominación (español)	Termotecnia												
Denominación (inglés)	Thermotechnology												
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria										
Módulo	Tecnologías Energética												
Materia	Ingeniería Energética												
Profesorado													
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web									
Juan Félix González González	B.1.3	jfelixgg@unex.es											
Eduardo Sabio Rey	B.1.4	esabio@unex.es											
Área de conocimiento	Física Aplicada												
Departamento	Física Aplicada												
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Juan Félix González González												
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)													
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 Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		CETE14	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	X
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8	X	CT8				CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9	X	CT9				CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10		CT10				CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11						CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					
Contenidos													
Breve descripción del contenido													
Transferencia de calor aplicada. Aislamiento térmico. Generación de energía térmica.													
Temario de la asignatura													

Denominación del tema 1: Conceptos termo-técnicos básicos en las instalaciones térmicas. Combustión. Contenidos del tema 1: Combustibles y sus características. Combustión y parámetros característicos. Calderas. Tutoría ECTS: Problemas de combustión (1,5 h)
Denominación del tema 2: Aislamiento Térmico. Eficiencia Energética en los Edificios. Contenidos del tema 2: Transmisión mixta. Calorifugación de superficies. Radio Crítico. Aislamiento térmico. Eficiencia energética. CTE. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Practica TT1. Cálculo y diseño de aislamiento de superficies (1h). Hiperaula. Practica TT2. Certificación energética de edificios (1h). Hiperaula.
Denominación del tema 3: Instalaciones de generación de calor. Cálculo y dimensionamiento. Contenidos del tema 3: Instalaciones de Calefacción. Cálculo de cargas térmicas de calefacción. Dimensionamiento de instalaciones de generación de calor (industrial, calefacción y ACS). RAP. Aplicación del CTE y RITE. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Práctica IT3. Cálculo de una instalación de Calefacción. Estimación de cargas térmicas de calefacción de una vivienda (1 h) Practica TT4. Dimensionado de una instalación de ACS por energía solar (1h). Hiperaula. Práctica IT5. Cálculo de una instalación de generación de calor industrial (1h). Hiperaula.
Denominación del tema 4: Transmisión del calor por conducción Contenidos del tema 4: Régimen estacionario de la conducción. Superficies extendidas o aletas. Conducción del calor en régimen transitorio. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Practica TT6. Diseño de hoja Excel para resolución de problemas de conducción del calor (1 h). Hiperaula. Seminario S1. Clases de problemas de conducción del calor (1 h)
Denominación del tema 5: Transmisión del calor por convección Contenidos del tema 5: Teoría de la capa límite. Ley de enfriamiento de Newton. Análisis dimensional. Relaciones empíricas para el cálculo de h. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Practica TT7. Diseño de hoja Excel para resolución de problemas de convección del calor (1 h). Hiperaula. Seminario S2. Clases de problemas de convección del calor (1 h)
Denominación del tema 6: Intercambio del calor por radiación Contenidos del tema 6: Poder absorbente, reflexivo, y transmisivo. Emitancia y emisividad. Leyes de la radiación. Intercambio del calor por radiación. Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Practica TT8. Diseño de hoja Excel para resolución de problemas de radiación del calor. (1 h). Hiperaula. Seminario S3. Clases de problemas de radiación del calor (1 h)
Denominación del tema 7: Intercambiadores de calor Contenidos del tema 7: Clasificación y características. Diseño y cálculo. Método de la DTML. Método de la ε-NTU. Factor de suciedad. Intercambiadores de tubo y carcasa. Intercambiadores de placas. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Practica TT9. Diseño de hoja Excel para resolución de problemas de intercambiadores de calor (2 h). Hiperaula.

Seminario S4. Clases de problemas de intercambiadores de calor (1 h)								
Denominación del tema 8: Refrigeración. Sistemas de Refrigeración.								
Contenidos del tema 8:								
Producción de frío. Procedimientos de producción de frío. Sistema de compresión mecánica del vapor. Sistemas de compresión múltiples. Sistema de Absorción. Comparación energética de los sistemas de refrigeración mecánica y de absorción.								
Descripción de las actividades prácticas del tema 8:								
Practica Lab1. Cálculo de una instalación de refrigeración (2,25 h). Laboratorio B.1.17.								
TUTORÍA ECTS. problemas de refrigeración (1,5 h)								
Denominación del tema 9: Cálculo y diseño de instalaciones de Acondicionamiento de Aire								
Contenidos del tema 9:								
Psicrometría. Diagrama psicrométrico. Procesos psicrométricos. Estudio general de una instalación de climatización. Ciclo de evolución del aire acondicionado. Condiciones interiores de proyecto. Condiciones exteriores. Cálculo del caudal de aire necesario y de la potencia del climatizador. Aplicación del CTE y RITE.								
Descripción de las actividades prácticas del tema 9:								
Practica Lab2. Cálculo de dimensionamiento de una instalación de Aire Acondicionado. Estimación de Cargas Térmicas (2,25 h). Laboratorio B.1.17.								
Practica TT10. Cálculo de una instalación de acondicionamiento de aire en un edificio. Diferentes configuraciones (2 h). Hiperaula.								
Seminario S5. Clases de problemas de acondicionamiento de aire (2 h)								
Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	12,5	2					1,5	9
2	13	2			2			9
3	16	4			3			9
4	14	3			1	1		9
5	13,5	2,5			1	1		9
6	12,5	2,5			1	1		8
7	16	3			2	1		10
8	15,75	3		2,25			1,5	9
9	19,75	3		2,25	2	2		10,5
Evaluación								
Act. Ev.1	8	2						6
Prueba Final	9	3						6
TOTAL	150	30		4,5	12	6	3	94,5
GG: Grupo Grande (85 estudiantes).								
CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)								
L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)								
O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)								
S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).								
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	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
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.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno/a. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno/a y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno/a en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

Resultados de aprendizaje

Aplicar las leyes de la transmisión de calor por conducción en superficies extendidas, convección natural y forzada e intercambios radiantes; así como la transferencia de calor por cambio de fase. Conocer y

aplicar el funcionamiento de los intercambiadores de calor. Aplicar conocimientos de aislamiento térmico, buscando la eficiencia energética de los sistemas. Conocer los principios de generación de energía térmica y vapor. Conocer los principios de la combustión y los tipos y configuración de hogares. Comprender el concepto de la producción de frío y acondicionamiento de aire, entendiendo la importancia de los nuevos fluidos refrigerantes sobre el medioambiente.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

La calificación se basa en el sistema de calificaciones vigentes, consistente en asignar una puntuación numérica de 0 a 10 a cada actividad o elemento susceptible de evaluación, ponderando finalmente esta valoración en función de la importancia asignada a dicha actividad o elemento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

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:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	45	45	50
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	10 (NR)	10 (NR)	
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	45	45	50
4. Participación activa en clase.	0%–10%			
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%			

Descripción de las actividades de evaluación:

AE1. PRUEBA ESCRITA

Se realizará una prueba escrita en el período destinado para exámenes oficiales, teniendo una aportación a la nota final de la asignatura del 45% en la convocatoria ordinaria. En el **examen final teórico/práctico** debe obtenerse una calificación de al menos 4 sobre 10 para considerar el resto de actividades de evaluación.

AE2. ASISTENCIA Y APROVECHAMIENTO

La asistencia y participación en clases, seminarios y prácticas de laboratorio será valorada con un 10% de la calificación final. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE.

AE3. DESARROLLO DE TRABAJOS PROPUESTOS

El alumnado deberá desarrollar una serie de proyectos (RETOS), en los que aplicará el conocimiento adquiridos en los bloques temáticos de la asignatura, y que serán debidamente definidos por el profesor. Se tratará de proyectos reales de calefacción, frío o acondicionamiento de aire, e incluirá desarrollar destrezas específicas de la asignatura así como otras, como exposición, trabajo en grupo, gestión de plazos, etc. Estas actividades tendrán un peso del 45% en la nota final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Esta actividad es recuperable si se opta por la evaluación continua.

La asignatura puede ser superada en convocatoria extraordinaria ya que tanto el examen final como el/los trabajos pueden ser realizados en convocatoria extraordinaria y suponen el 90% de la calificación de la asignatura.

* También se tendrá en cuenta en esta convocatoria la calificación obtenida en el resto de instrumentos de evaluación siempre que haya sido obtenida durante el curso, ya que son actividades no recuperables.

La asignatura puede ser superada en convocatoria extraordinaria ya que tanto el examen final como el/los trabajos pueden ser realizados en convocatoria extraordinaria.

La **evaluación global** tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

- Parte escrita: constará de un examen de carácter similar a la actividad AE1. En el **examen final teórico/práctico** debe obtenerse una calificación de al menos 4 sobre 10 para considerar el resto de actividades de evaluación. Esta parte tendrá un peso del 50% de la calificación final.
- Parte de memorias y trabajos propuestos: se propondrán una serie de cuestiones y ejercicios adicionales, relacionadas con los trabajos propuestos a lo largo de la asignatura. Se realizarán de manera escrita en el examen final. A esta parte se le asigna un 50% de la nota final.

Bibliografía (básica y complementaria)

1. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZGARCÍA, C. M. "Generación de calor. Aplicaciones industriales". UEX. 2001.
2. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZGARCÍA, C. M. "Transmisión del calor". UEX. 2002.
3. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZGARCÍA, C. M. "Producción de Frío, Acondicionamiento de Aire y Calefacción". UEX. 2002.
4. RAMIRO GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J.F., SABIO REY, E. GONZÁLEZGARCÍA, C. M. "Problemas de Ingeniería Térmica". UEX. 2002.
5. AIR CONDITIONING AND REGRIGATION INSTITUTE. Refrigeración y aire acondicionado. Ed. P.H.I. Bogotá, 1981.
6. ANDRÉS, J. A. Transmisión del calor por radiación. E.T.S.I.I. Madrid, 1977.
7. ANDRÉS, M. C. DE. Física del proceso de secado. Aplicación al secado solar de productos agrícolas. Grupo de energía Solar. Madrid.
8. ANDRÉS, J. A. y CALVO, R. Generación y aplicaciones industriales del calor. E.T.S.I.I. Madrid, 1978.
9. ARCO, L. V. Termotecnia. Ed. Ariel. Barcelona, 1964.
10. BONNEFILLE, R. Y ROBERT, J. Convertidores directos de energía. Ed. Marcombo. Barcelona, 1976.
11. CARRIER. Manual de aire acondicionado. Ed. Marcombo. Barcelona, 1978.
12. CHAPMAN, A. J. Transmisión del calor. Ed. Interciencia. Madrid, 1968.
13. GAFFERT, G. A. Centrales de vapor. Ed. Reverté. Barcelona, 1972.
14. GRUPO ESPAÑOL DE FABRICANTES DE CALDERAS. Código español de calderas. Madrid, 1983.
15. HOLMAN, J. P. Transferencia de calor. C.E.C.S.A. México, 1977.
16. INSTRUCCIONES PARA EL CÁLCULO DE LA ALTURA DE CHIMENEAS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES PEQUEÑAS Y MEDIANAS. Orden del M.I. de 18-12-1976.

17. ISACHENKO, V.; OSIPOVA, V., y SUKOMEL, A. Transmisión del calor. Ed. Marcombo. Barcelona, 1973.
18. KERN, D. Q. Procesos de transferencia de calor. C.E.C.S.A. México, 1965.
19. KNEULE, F. El secado. Ed. Urmo. Bilbao, 1982.
20. KIRILLIN, SICHEV Y SHEINDLIN. Termodinámica Técnica. Ed. Mir. Moscú, 1976.
21. KREITH, F. Y BLACK, W. Z. La transmisión del calor. Principios fundamentales. Ed. Alhambra. Madrid, 1983.
22. MANRIQUE, J. A. Transferencia de calor. Harla. México, 1976.
23. MCADAMS, W. H. Transmisión del calor. Ed. McGraw-Hill. México, 1978.
24. PIZZETTI, C. Acondicionamiento del aire y refrigeración. Ed. Interciencia, Madrid, 1971.
25. PULL, E. Calderas de vapor. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1977.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

www.idae.es
www.iea.org
www.carrier.es
www.isover.es
www.viessman.es
www.sincal.es
www.danfoss.com
www.daikin.es