



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Instalaciones de Fluidos y Equipos Térmicos

Titulación: Grado en Ingeniería Química Industrial

CSV:	6Tiy9KOVaywnPjpKtuiND7UWY		Fecha:	16/01/2019 13:13:37	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/6Tiy9KOVaywnPjpKtuiND7UWY		Página:	1/11	

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Instalaciones de Fluidos y Equipos Térmicos		
Materia	Ingeniería de Fluidos (Fluid Engineering) Ingeniería Energética (Energy Engineering)		
Módulo	Materias optativas específicas		
Código	509109016		
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Plan de estudios	2009		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Tipo	Optativa específica		
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Curso	4º
Idioma	Castellano		
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	135
Horario clases teoría		Aula	
Horario clases prácticas		Lugar	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Alberto García Pinar		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Mecánica de Fluidos		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325983	Fax	968 325999
Correo electrónico	Alberto.garcia@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías			

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Industrial por la UPCT Profesor Contratado Doctor		
Experiencia docente	> 10 años Asignaturas impartidas: Mecánica de Fluidos General y		

	Mecánica de Fluidos Aplicada (Plan antiguo). Mecánica de Fluidos (Plan actual)
Líneas de Investigación	Caracterización experimental aplicada a: <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la transferencia de calor en intercambiadores de tubo liso con dispositivos insertados - Mejora de la eficiencia en captadores solares térmicos
Experiencia profesional	< 1 año
Otros temas de interés	

Profesor responsable	Fernando Illán Gómez		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos		
Ubicación del despacho	3ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325995	Fax	968 325999
Correo electrónico	fernando.illan@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías			

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Industrial por la UPCT Profesor Contratado Doctor
Experiencia docente	> 8 años Asignaturas impartidas: Instalaciones y equipos térmicos, Instalaciones frigoríficas y de climatización (plan antiguo) Termodinámica aplicada (plan actual)
Líneas de Investigación	Caracterización experimental aplicada a: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de refrigeración indirecta. - Evaporación y condensación en equipos basados en tecnología de minicanales.
Experiencia profesional	2 años
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura de Instalaciones de Fluidos y Equipos Térmicos es de carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo que los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería Química Industrial adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la capacidad para analizar, diseñar y proyectar instalaciones térmicas y de transporte de fluidos en las que los equipos de generación de calor y/o frío constituyen una parte fundamental. Se fomenta también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Instalaciones de Fluidos y Equipos Térmicos” se estudia en cuarto curso y es carácter cuatrimestral. Es continuación de las asignaturas “Mecánica de Fluidos”, “Ingeniería de Fluidos” “Trasmisión de Calor” y “Termodinámica Aplicada”, que se estudian en el segundo curso y tercer curso.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En la práctica totalidad de los procesos industriales y en un gran número de aplicaciones se requiere el diseño y análisis de instalaciones térmicas y de transporte de fluidos a través de redes de conductos. Saber aplicar los métodos de cálculo de pérdidas térmicas y de presión en el flujo de fluidos tales como: agua, aire, gases, vapores, lubricantes ó refrigerantes, y/o fluidos caloportadores es indispensable para analizar y proyectar instalaciones de generación y transporte de calor y frío. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para analizar y diseñar instalaciones de equipos térmicos y de bombeo, seleccionar la bomba más adecuada y regular el punto de funcionamiento de esta, desde el punto de vista de su eficiencia energética, es de gran interés.

La Ingeniería térmica y el transporte de fluidos es una disciplina considerada totalmente necesaria para una formación integral del Graduado en Ingeniería Química Industrial. El estudio de la asignatura Instalaciones de Fluidos y Equipos Térmicos permite adquirir los conocimientos necesarios para el análisis y diseño de las instalaciones presentes en cualquier tipo de establecimiento industrial.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Es necesario cursar previamente otras asignaturas de diferentes cursos, entre ellas: Matemáticas I y Física I y II de primer curso, Matemáticas II, Mecánica de Máquinas, Termodinámica Aplicada, Mecánica de Fluidos de segundo curso, Ingeniería de Fluidos y Transmisión de Calor de tercero y por último, tiene relación con la asignatura de Proyectos de Ingeniería, de cuarto curso. También es de interés para la realización del Trabajo Fin de Grado.

3.5. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- | | | |
|-------------------------------------|------|---|
| <input type="checkbox"/> | T1.1 | Capacidad de análisis y síntesis |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T1.2 | Capacidad de organización y planificación |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T1.3 | Comunicación oral y escrita en lengua propia |
| <input type="checkbox"/> | T1.4 | Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera |
| <input type="checkbox"/> | T1.5 | Habilidades básicas computacionales |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T1.6 | Capacidad de gestión de la información |
| <input type="checkbox"/> | T1.7 | Resolución de problemas |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T1.8 | Toma de decisiones |

COMPETENCIAS PERSONALES

- | | | |
|-------------------------------------|------|---|
| <input type="checkbox"/> | T2.1 | Capacidad crítica y autocrítica |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T2.2 | Trabajo en equipo |
| <input type="checkbox"/> | T2.3 | Habilidades en las relaciones interpersonales |
| <input type="checkbox"/> | T2.4 | Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar |
| <input type="checkbox"/> | T2.5 | Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos |
| <input type="checkbox"/> | T2.6 | Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad |
| <input type="checkbox"/> | T2.7 | Sensibilidad hacia temas medioambientales |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T2.8 | Compromiso ético |

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- | | | |
|-------------------------------------|-------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.1 | Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.2 | Capacidad de aprender |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.3 | Adaptación a nuevas situaciones |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.4 | Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) |
| <input type="checkbox"/> | T3.5 | Liderazgo |
| <input type="checkbox"/> | T3.6 | Conocimiento de otras culturas y costumbres |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.7 | Habilidad de realizar trabajo autónomo |
| <input type="checkbox"/> | T3.8 | Iniciativa y espíritu emprendedor |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.9 | Preocupación por la calidad |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.10 | Motivación de logro |

4.3. Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- | | | |
|--------------------------|------|---|
| <input type="checkbox"/> | E1.1 | Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías |
|--------------------------|------|---|

☒ E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos

☒ E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

☒ E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales

☒ E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

☒ E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas

☐ E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

☐ E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa

☐ E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Resultados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de diseñar, analizar y proyectar de acuerdo a los criterios establecidos en la normativa correspondiente:

1. Instalaciones de ventilación general y por extracción localizada en establecimientos industriales
2. Instalaciones de aire comprimido
3. Instalaciones de protección contra incendios en plantas químicas
4. Instalaciones de transporte de fluidos caloportadores. Seleccionando la bomba más adecuada en cada caso
5. Instalaciones de generación de calor
6. Instalaciones frigoríficas

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informes técnicos y su exposición oral. Estos informes tratarán sobre los diferentes tipos de instalaciones térmicas y de transporte de fluidos elegidos por cada uno de los grupos de trabajo y desarrollado durante el curso.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Instalaciones de ventilación. Redes de aire comprimido. Instalaciones de protección contra incendios. Instalaciones de transporte de fluidos caloportadores. Instalaciones de generación de calor y frío

5.2. Programa de teoría

UD 1. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Tema 1. Componentes de sistemas ventilación. Ventiladores

Tema 2. Ventilación general y por extracción localizada. Métodos de dimensionado

UD 2. REDES DE AIRE COMPRIMIDO

Tema 3. Componentes de redes de aire comprimido. Compresores

Tema 4. Diseño y cálculo de la red de conductos

UD 3. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN PLANTAS QUÍMICAS

Tema 5. Tipos de instalaciones de protección contra incendios. Normativa

Tema 6. Diseño y cálculo hidráulico de instalaciones de protección contra incendios

UD 4. INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE FLUIDOS CALOPORTADORES

Tema 7. Fluidos caloportadores y redes de distribución.

Tema 8. Equipos de intercambio térmico.

Tema 9. Bombas centrífugas e instalaciones de bombeo. Selección y regulación del punto de funcionamiento.

UD 5. INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE CALOR

Tema 10. Instalaciones de transporte, recepción y almacenamiento de combustibles.

Tema 11. Quemadores y calderas.

UD 6. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Tema 12. Componentes principales de una instalación frigorífica.

Tema 13. Eficiencia energética e impacto ambiental.

5.3. Programa de prácticas

Sesiones en el Aula de Informática:

Se desarrollarán diferentes sesiones de prácticas en el aula de informática con el objeto de que los alumnos aprendan a analizar y calcular redes de transporte de fluidos y a seleccionar sus componentes mediante programas informáticos a la vez que desarrollan sus habilidades computacionales.

Práctica 1. Cálculo y análisis de redes de aire comprimido mediante CAREAC

Práctica 2. Análisis de redes hidráulicas de protección contra incendios mediante EPANET

Práctica 3. Selección de intercambiadores de calor

Práctica 4. Selección de compresores mediante software BITZER

Práctica 5. Dimensionado de tuberías de refrigerante mediante SOLKANE

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clases de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	0,75
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	0,25
Clases de problemas. Resolución de casos prácticos y actividades de AC	Se plantearán y analizarán problemas y/o casos prácticos para que los estudiantes los resuelvan en equipo a lo largo del curso, siendo guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de casos prácticos. Planteamiento de dudas	0,25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de casos prácticos propuestos por el profesor.	0,75
Clases de Prácticas. Sesiones de aula de informática y visitas a instalaciones	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales. En las sesiones de visitas a instalaciones se da a los estudiantes una visión real de las instalaciones estudiadas	<u>Presencial</u> : Desarrollo de competencias en manejo de programas de cálculo profesionales para análisis y diseño de instalaciones, que se completa con la visita a instalaciones reales	0,5
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas y visitas a instalaciones en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	0,5
Actividades de evaluación formativa y sumativa	Se realizarán cuestionarios de preguntas de respuesta corta y cuestiones teórico-prácticas en clase. Estas pruebas de evaluación permiten seguir el grado de aprendizaje y en alguna ocasión serán revisadas por compañeros.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y evaluación de los realizados por otros compañeros para fomentar el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación, autorreflexión y co-evaluación.	0,25
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo, con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,25
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico y a través de las herramientas del Aula Virtual	
Resolución de casos prácticos en grupo y presentaciones orales	Se resolverán diferentes casos prácticos en equipo durante el curso. Los estudiantes deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación oral de los resultados más significativos.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo y tutorías de control y orientación por grupos. Exposición oral	0,25
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	0,75
			4,5

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Objetivos de aprendizaje (4.4) evaluados
Resolución de casos prácticos⁽¹⁾	Revisión de la normativa y de los criterios de diseño de aplicación para cada uno de los casos prácticos planteados. Se valorará la puntualidad en las entregas.	10%	T1.2, T1.6, T2.2, T3.7, T3.9, T3.10, E1.2, E1.3, E2.2	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Se plantearán a lo largo del curso diferentes casos prácticos. Los alumnos trabajando en equipo proponen de forma justificada una solución técnica al caso planteado. Se evalúa por parte del profesor la calidad del informe técnico elaborado, la solución técnica propuesta, el procedimiento y el trabajo en equipo.	40%	T1.2, T1.3, T1.6, T1.8, T2.2, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.9, T3.10, E1.2, E1.3, E2.1, E2.2, E2.3	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Evaluación por compañeros de los informes técnicos, según criterios previamente establecidos	20%	T1.8, T2.8, T3.3, T3.9, T3.10, E1.2, E2.2, E2.3	1, 2, 3, 4, 5, 6
Sesiones de Aula de Informática⁽²⁾	Estas sesiones son necesarias para el desarrollo de los casos prácticos planteados y se valora la utilización de los programas informáticos en el diseño y análisis del problema	10 %	T1.2, T1.3, T1.6, T2.2, T2.8, T3.1, T3.2, T3.7, T3.9, T3.10,	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tutorías grupales	Realización de tutorías individuales y grupales de seguimiento del aprendizaje	10%	T1.3, T2.8, T3.3, T3.4	1, 2, 3, 4, 5, 6
Exposiciones orales	Se realizarán diferentes exposiciones orales para presentar los aspectos más relevantes de los informes técnicos realizados sobre cada caso práctico	10%	T1.2, T1.3, T1.6, T3.9, T3.10, E1.2, E1.3, E2.1	1, 2, 3, 4, 5, 6
(1) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente				
(2) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos				

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones y actividades de AC planteadas en clases de teoría y resolución de casos prácticos
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de aula de informática
- Presentaciones orales de informes técnicos
- Tutorías grupales

8. Distribución de la carga de trabajo del estudiante

		ACTIVIDADES PRESENCIALES															ACTIVIDADES NO PRESENCIALES					TOTAL HORAS		ENTREGABLES		
		Convencionales						No convencionales																		
		Clases teoría	Clases problemas (Casos prácticos)	Laboratorio	Aula informática			TOTAL CONVENCIONALES	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación formativa	Evaluación	Exposición de trabajos			TOTAL NO CONVENCIONALES	Estudio	Trabajos / informes individuales	Trabajos / informes en grupo				Revisión de informes de compañeros	
Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	2						2										2						2	4	
1	T1, T7	2	1					3	1	1								2	2	2	1			5	10	
2	T1, T7	2	1					4					1					1	2	2	2			6	11	
3	T2, T8	2	1		1			4						1				2	2	2	4			8	14	CP1, CP2
4	T2, T8	2	1		1			4	1	1								2	2	2				6	11	
5	Presentaciones												2	1		2		5				2		2	7	
6	T3, T9	2			2			4											2					2	6	
7	T3, T9	2	1					3	1	1				1				3	2	2	1			5	11	
8	T4, T10	2			2			4											2	2	2			6	10	
9	T4, T10	2	1					3	1	1				1				3	2	2	4			8	14	CP3, CP4
10	Presentaciones												2			2		4				2		2	6	
11	T5, T11	2						2											2					2	4	
12	T5, T11	2	1					3	1	1				1				3	2	2	1			5	11	
13	T6, T12	2			2			4											2	2	2			6	10	
14	T6, T13	2	1					3	1	1				1				3	2	1	4			7	13	CP5, CP6
15	Presentaciones														2			2				2		2	4	
Periodo de exámenes																										
Otros																										
TOTAL HORAS		24	7		8			39	6	6			4	6		6		28	24	17	21	6		68	135	

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Ventilación Industrial: Manual de recomendaciones prácticas para la prevención de riesgos profesionales. Generalitat Valenciana, Valencia 1992
- Manual Atlas Copco de diseño de instalaciones de aire comprimido
- Instalaciones de Protección Contra Incendios. J.A. Fraguera Formoso. CONAIF. Ed. El Instalador, 1994.
- Instalaciones de producción de calor. C. Gómez Valiente, F. Javaloyas Grau. Consellería de Cultura, Educación y Deporte. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia (COCINV).
- Instalaciones frigoríficas. J.A. Fuentes Martínez, J.M. Rodríguez Sánchez. COCINV.
- Máquinas y equipos frigoríficos. C. Aguilera Olmos, J.R. Albuixech Tena y otros. COCINV.

9.2. Bibliografía complementaria

- Reglamentos, manuales técnicos y normativa de aplicación
- Uso eficiente de energía en calderas y redes de fluidos. IDAE, 1998.
- Guía técnica. Diseño y cálculo del aislamiento térmico de conducciones, aparatos y equipos. IDAE, 2007.
- 2010 ASHRAE Handbook-Refrigeration.
- Guía técnica. Mantenimiento de instalaciones térmicas. IDAE, 2007.
- Guía técnica. Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas. IDAE, 2007.

9.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aula Virtual: Enlaces a páginas web, presentaciones visuales, otros recursos de utilidad para resolución de los casos prácticos planteados.
- Apuntes de Instalaciones de fluidos y equipos térmicos
- Manual de Prácticas para las sesiones de Aula de Informática