



Ingeniería Térmica y Fluidomecánica  
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**GUÍA DOCENTE**

Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			<b>Código :</b>	805
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Dirección:</b>	Luis de Ulloa, 20			<b>Código postal:</b>	26004
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 218	<b>Fax:</b>	+34 941 299 223	<b>Correo electrónico:</b>	direccion.etsii@unirioja.es
<b>Director del Grado:</b>	Emilio Jiménez Macías				
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 502	<b>Correo electrónico:</b>	emilio.jimenez@unirioja.es		
<b>Despacho:</b>	311	<b>Edificio:</b>	Departamental		
					Fdo.: Emilio Jiménez
					En Logroño a    de    de

## Ingeniería Térmica y Fluidomecánica

### GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			805	
<b>Asignatura:</b>	Ingeniería Térmica y Fluidomecánica			805209090	
<b>Materia:</b>	Fundamentos de Ingeniería Mecánica				
<b>Módulo:</b>	Común a la Rama Industrial				
<b>Carácter:</b>	Obligatorio	<b>Curso:</b>	Segundo	<b>Semestre:</b>	Segundo
<b>Créditos ECTS:</b>	9	<b>Horas presenciales:</b>	90	<b>Horas de trabajo autónomo estimadas:</b>	135
<b>Idiomas en los que se imparte:</b>	Español				
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Español e Inglés				

#### Departamentos responsables de la docencia:

<b>Ingeniería Mecánica</b>				R110	
<b>Dirección:</b>	Luis de Ulloa, 20		<b>Código postal:</b>	26004	
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 526	<b>Fax:</b>	+34 941 299 974	<b>Correo electrónico:</b>	dpto.dim@unirioja.es
<b>Dirección:</b>			<b>Código postal:</b>		
<b>Teléfono:</b>		<b>Fax:</b>		<b>Correo electrónico:</b>	

#### Profesores

<b>Profesor responsable de la asignatura:</b>	Luis María López Ochoa			
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 516	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:luis-maria.lopezo@unirioja.es">luis-maria.lopezo@unirioja.es</a>	
<b>Despacho:</b>	212	<b>Edificio:</b>	Departamental	
<b>Horario de tutorías:</b>				
<b>Nombre profesor:</b>	Tomás Ariznavarreta Ruiz			
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 518	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:tomas.ariznavarreta@unirioja.es">tomas.ariznavarreta@unirioja.es</a>	
<b>Despacho:</b>	214	<b>Edificio:</b>	Departamental	
<b>Horario de tutorías:</b>				

**Descripción de contenidos:**

- Los fundamentos de la transmisión del calor.
- Transmisión de calor por conducción.
- Transmisión de calor por convección.
- Transmisión de calor por radiación.
- Transmisión de calor mixta.
- Transferencia de calor por condensación y vaporización.
- Transmisión compleja de calor.
- Procesos cíclicos de potencia. Motores Térmicos
- Ciclos frigoríficos y criogénicos. Frío industrial
- Sistemas de refrigeración.
- Bomba de calor.
- Nuevas energías.
- Introducción y propiedades de los fluidos. Estática de los fluidos.
- Análisis de flujos. Flujos complejos.
- Análisis dimensional y teoría de semejanza.
- Aplicaciones en la Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- Problemas avanzados de la Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- Tendencias futuras.

**Requisitos previos:**

Se recomienda poseer conocimientos de Matemáticas, Informática, Mecánica y Termodinámica

Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos:

Termodinámica, Matemáticas I, Matemáticas III, Mecánica e Informática

**Contexto**

Se pretende que el alumno conozca los fundamentos y aplicaciones básicas de la transferencia de calor y de la Mecánica de Fluidos. Tener una base sólida para poder adaptar los conocimientos adquiridos a las máquinas térmicas e instalaciones de fluidos (aire acondicionado, calefacción, etc).

Los fundamentos adquiridos son indispensables para comprender los conceptos posteriores de la carrera en el ámbito de la Ingeniería Térmica y de Fluidos

**Competencias:****Competencias generales**

- G1. Capacidad de análisis y síntesis
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- G3. Planificación y gestión del tiempo
- G4. Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G5. Comprensión de textos escritos en una segunda lengua relacionados con la propia especialidad.
- G6. Habilidades informáticas básicas
- G7. Habilidades de búsqueda.
- G8. Capacidad de aprendizaje
- G9. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
- G10. Capacidad crítica y autocrítica.
- G11. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- G12. Capacidad para generar nuevas ideas
- G13. Resolución de problemas
- G14. Toma de decisiones.

- G15. Trabajo en equipo
- G16. Liderazgo
- G18. Habilidades interpersonales.
- G19. Habilidad para trabajar de forma autónoma
- G20. Diseño y gestión de proyectos.
- G21. Iniciativa y espíritu emprendedor
- G22. Interés por la calidad.
- G23. Orientación de resultados

#### Competencias específicas

- C1. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- C2. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

#### Resultados del aprendizaje:

El alumno será capaz de:

- Conocer los fundamentos y las aplicaciones básicas de la transferencia de calor y de la Mecánica de Fluidos, sus leyes y principios, sabiéndolos aplicar a situaciones prácticas en la industria y resto de los sectores económicos, con calidad, seguridad, eficacia y criterio, empleando los mínimos recursos posibles.
- Conocer, dominar y aplicar todos los conceptos termodinámicos para el diseño de intercambiadores de calor en la industria y otros sectores.
- Desarrollar problemas y situaciones prácticas sobre los diversos procesos de refrigeración y calefacción buscando la optimización de los mismos y la adecuación a las situaciones reales más habituales.
- Tener una base sólida para poder adaptar conocimientos y sus aplicaciones sobre posteriores aplicaciones de máquinas térmicas e instalaciones y poder adquirir positivamente los conceptos posteriores de la carrera en el ámbito de la Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- Dominar el análisis dimensional y sus aplicaciones prácticas más habituales, con objeto de poder profundizar en etapas posteriores en el campo de la Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- Ser capaces de aplicar la Mecánica de Fluidos a las diversas situaciones, equipos, sistemas y procesos que se encontrarán en su vida profesional, tanto en la industria como en el resto de los sectores (residencial, servicios, transporte, etc.), empleando los mínimos recursos y buscando soluciones inteligentes e innovadoras, liderando el proceso y la búsqueda de soluciones.
- Adquirir las bases para la participación multidisciplinar con criterios de liderazgo, diseño de calidad, trabajo inteligente en equipo, resolución de problemas con bases innovadoras buscando soluciones orientadas.

#### Temario

- Lección 1.- Transmisión de calor por conducción
  - Introducción a la transmisión de calor
  - Ley de Fourier
  - Aplicación de la Ley de Fourier
- Lección 2.- Transmisión de calor por convección
  - Introducción
  - Ley de Newton
  - Análisis dimensional
  - Convección natural y forzada
- Lección 3.- Transmisión de calor por radiación
  - Introducción
  - Irradiación
  - Leyes de la radiación
  - Radiosidad
- Lección 4.- Transmisión de calor mixta
  - Introducción

	Ley de enfriamiento de Newton
	Casos básicos
Lección 5.-	Intercambiadores de calor
	Introducción
	Análisis de los intercambiadores de calor
Lección 6.-	Ciclos de potencia
	Introducción
	Ciclos de vapor
	Ciclo de gas
Lección 7.-	Ciclos de refrigeración
	Introducción
	Clasificación
	Ciclo de refrigeración por compresión de un vapor
	Procedimiento de cálculo
	Producción de frío a bajas temperaturas
Lección 8.-	Tecnología frigorífica
	Compresor
	Condensador
	Evaporador
	Válvula de expansión
	Otros elementos
Lección 9.-	Psicrometría y Acondicionamiento de aire
	Introducción
	Procesos psicrométricos
	Cargas térmicas
	Ciclos de acondicionamiento de aire
	Equipos
	Selección del sistema adecuado
Lección 10.-	Introducción a la mecánica de fluidos
	Objeto de la mecánica de fluidos
	Sistemas de unidades. Dimensiones
	Ecuación de dimensiones
Lección 11.-	Propiedades de los fluidos
	Densidad
	Viscosidad
	Módulo de elasticidad volumétrico
	Presión. Definición: propiedades y unidades
	Otras propiedades
Lección 12.-	Hidrostática
	Principio de Pascal
	Principio de Arquímedes
	Ecuación fundamental de la hidrostática
	Instrumentación de medida de presiones
	Presión hidrostática sobre superficies planas y curvas sumergidas
	Equilibrio relativo
Lección 13.-	Hidrodinámica
	Ecuación de continuidad
	Ecuaciones diferenciales de Euler
	Ecuaciones de Navier-Stokes
	La ecuación de Bernoulli y el primer principio de la Termodinámica
Lección 14.-	La experimentación en mecánica de fluidos
	Análisis dimensional
	Teorema de $\pi$ -Buckingham
	Número de Euler, Froude, Reynolds, Mach y Webber
	Semejanza de modelos
	Teoría de modelos
Lección 15.-	Resistencia de los fluidos
	Capa límite: resistencia de superficie
	Régimen laminar y turbulento
	Número de Reynolds

Métodos de cálculo Resistencia de superficie en canales abiertos Desprendimiento de la capa límite: resistencia de forma Métodos de cálculo Lección 16.- Redes de distribución e instalaciones de fluidos Tuberías en serie Tuberías en paralelo Tuberías ramificadas Redes de tuberías Lección 17.- Impulso mecánico Introducción Dedución del teorema del impulso o cantidad de movimiento Métodos de cálculo y aplicaciones prácticas Fuerza sobre un codo Fuerza sobre un álabe y potencia de una turbina de acción Propulsión a chorro Lección 18.- Sobrepresiones y depresiones peligrosas Golpe de ariete Métodos de cálculo Cavitación Métodos de cálculo
---

### Bibliografía

- INCROPERA DEWITT, Fundamentals of Heat Transfer, Ed John Wiley, New York,1990
- CHAPMAN A.J., Transmisión de Calor, Librería Editorial Bellisco, 1984
- McADAMS,W.H., Transmisión de calor, McGraw-Hill. México D.F., 1978
- MORAN SHAPIRO, Fundamentos de Termodinámica técnica, Ed. Reverté, 1995
- PINAZO OJER J.M., Manual de Climatización I y II, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1995
- PINAZO OJER J.M., Cálculos en instalaciones frigoríficas, Universidad Politécnica de Valencia, 1993
- TORRELLA ALCARAZ E., La producción de frío, Universidad Politécnica de Valencia, 1989
- TORRELLA ALCARAZ E., Ejercicios de producción de frío, Universidad Politécnica de Valencia, 1989
- ANDRÉS Y RODRÍGUEZ POMATTA J., Calor y Frío Industrial, UNED, 1978
- CLAUDIO MATAIX, Mecánica de fluidos y Máquinas Hidráulicas. Madrid. Ed. del Castillo, 1993
- ROBERT L. MOTT, Mecánica de fluidos aplicada. México. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A, 1996
- BRUCE R. MUNSON, DONALD F. YOUNG, THEODORE H. OKIISHI, Fundamentos de Mecánica de Fluidos. México. Ed Limusa S.A. 1999
- IRVING H. SHAMES, Mecánica de Fluidos. Colombia. Ed. McGraw Hill Interamericana, S.A, 1995
- JOSEPH B. FRANZINI, E. JOHN FINNEMORE. Mecánica de Fluidos con aplicaciones en Ingeniería. Madrid. Ed McGraw Hill Interamericana, S.A., 1999
- FRANK M. WHITE, Mecánica de fluidos. Madrid, España. Ed. McGraw Hill Interamericana, S.A.,2008
- VICTOR L. STREETER, E. BENJAMIN WYLIE, KEITH W. BEDFORD. Mecánica de fluidos. Sante Fé de Bogotá, Colombia. Ed. McGraw Hill \$Interamericana, S.A., 2000

### Metodología

Modalidades organizativas:

Métodos de enseñanza:

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas</li> <li>- Clases prácticas</li> <li>- Seminarios y prácticas de aula</li> <li>- Prácticas de aula</li> <li>- Realización de exámenes</li> <li>- Tutoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lección magistral</li> <li>- Prácticas de laboratorio</li> <li>- Estudio de casos prácticos (aula de informática) y resolución de problemas</li> <li>- Defensa y evaluación de temas y superación de pruebas</li> <li>- Elaboración de informes de prácticas</li> <li>- Estudio y trabajo autónomo</li> </ul>
--	--

### Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	56
- Prácticas de aula	20
- Clases prácticas de laboratorio	10
- Pruebas presenciales de evaluación	4
<b>Total horas presenciales</b>	<b>90</b>

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo	30
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similares	95
- Preparación de las prácticas y elaboración del cuaderno de prácticas	5
- Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates, ...) actividades en biblioteca o similar	5
<b>Total horas estimadas de trabajo autónomo</b>	<b>135</b>
<b>Total horas estimadas</b>	<b>225</b>

### Evaluación

Sistemas de evaluación: Común para todas las titulaciones donde se imparta la asignatura	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
Asistencia y participación en actividades presenciales (Evaluación continua)	5	No Recup.
Examen y pruebas escritas	50	Recuperable
Memoria de trabajo y/o informes de las prácticas. Resolución de problemas	15	Recuperable
Memoria de trabajo y/o informes de las prácticas. Resolución de problemas en grupo	5	No Recup.
Exposición de trabajos	5	No Recup.
Estudio de casos y desarrollo de proyectos	20	No Recup.

#### Comentario:

Dadas las especiales características de las actividades de evaluación no recuperable, éstas no podrán ser sustituidas en ningún caso, por lo que los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad) deberán tener en cuenta esta circunstancia a la hora de programar sus estudios.

Criterios críticos para superar la asignatura:

Asistencia obligatoria a todas las Prácticas de Laboratorio y entrega de la Memoria correspondiente