



## **Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales 30040 - Calor y frío industrial**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Miguel Ángel Lozano Serrano** mlozano@unizar.es
- **Jesús Guallar Paracuellos** jguallar@unizar.es
- **Amaya Martínez Gracia** amayamg@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Se considera altamente recomendable que el estudiante haya superado la asignatura de Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transferencia de Calor e Ingeniería Térmica. Resultará indispensable la soltura con el cálculo y el álgebra básicos, entre los que deben incluirse sus conceptos y operaciones matemáticas básicas como derivación e integración, representaciones gráficas y la resolución de ecuaciones diferenciales sencillas.

Todo ello se aprende en la materia de Matemáticas correspondiente a Formación Básica. Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases, así como un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los casos prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas. El trabajo continuado es fundamental para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura, ya que cada parte se estudia gradualmente con un procedimiento progresivo.

Por ello, cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar el progreso correcto en esta materia. Para ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a tal fin.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición para cada grupo se podrán encontrar en la página web del Grado: <http://titulaciones.unizar.es/>

Desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas y experiencias de laboratorio,...) que será proporcionado por el profesor correspondiente.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce los principios de cálculo de instalaciones industriales de fluidos.
- 2:** Conoce los principios de cálculo de instalaciones industriales de calor y frío industrial
- 3:** Conoce las técnicas de análisis térmico de equipos e instalaciones
- 4:** Sabe seleccionar la instalación de calor y frío adecuada, tras el estudio de alternativas. Sabe diseñar y calcular instalaciones.
- 5:** Conoce y aplica las técnicas de optimización energética de equipos e instalaciones térmicas.
- 6:** Emplea herramientas informáticas y maneja diferentes fuentes de información.
- 7:** Adquiere una actitud crítica y no dogmática.
- 8:** Adquiere capacidades de formación continua y de aprendizaje autónomo

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura forma parte del grupo de materias optativas del bloque optativo de Ingeniería térmica y de fluidos. Se trata de una asignatura de 6 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso en el Grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales. Su objetivo es que el alumno conozca los procedimientos básicos de cálculo de instalaciones de producción y distribución de energía térmica, las tecnologías de producción de calor y frío, así como los criterios de selección y capacitarlo para emplear técnicas de optimización energética de equipos e instalaciones térmicas.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura se ha planteado para que, una vez superada la evaluación, el alumno sea capaz de:

1. Conocer las diferentes tecnologías de producción y distribución de energía térmica y sus aplicaciones, así como sus componentes.
2. Aplicar técnicas de análisis térmico a las instalaciones y sus componentes
3. Analizar alternativas y seleccionar la tecnología más adecuada en cada caso

4. Diseñar y calcular la instalación de producción y distribución de energía térmica
5. Manejar con soltura herramientas informáticas para el diseño y análisis de las instalaciones térmicas
6. Aplicar técnicas de optimización energética en equipos e instalaciones térmicas

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura sirve de continuación de la asignatura de Ingeniería Térmica, profundizando en la tecnología y en el diseño y análisis de instalaciones térmicas. El alumno aplicará la metodología de la ingeniería térmica para abordar, analizar, modelar y simular equipos e instalaciones de producción y distribución de energía térmica.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**1:**

### **Competencias genéricas:**

1. C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
2. C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma
3. C7: Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social
4. C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

**2:**

### **Competencias específicas:**

1. C30: Conocimientos aplicados de Ingeniería térmica
2. C31: Conocimientos aplicados de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
3. Conocimientos específicos e integrados sobre plantas industriales, sistemas, máquinas, vehículos, instalaciones, estructuras y procesos de tipo eléctrico, mecánico, medioambiental, energético, químico y de fabricación, y sobre las herramientas de la electrónica industrial, la automática y la informática industrial que los controlan
4. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas de tecnologías industriales en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Conocimientos y aplicación de tecnologías de producción de calor y frío y sus componentes

Capacidad de seleccionar tecnologías de producción de calor y frío en el ámbito de las instalaciones industriales

Criterio para analizar, dimensionar y seleccionar instalaciones térmicas

---

## **Evaluación**

---

## **Actividades de evaluación**

### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Prácticas de laboratorio. Carácter: presencial. Duración estimada por sesión: 3 h. El estudiante se familiariza con los sistemas térmicos experimentales y con la toma y el análisis de datos experimentales. Aplica los

procedimientos propios de la materia y entrega un informe de resultados.

- 2:** Prácticas con herramientas informáticas. Carácter: presencial. Duración estimada por sesión: 3 h. El estudiante aprende a resolver problemas propios de la Ingeniería Térmica mediante herramientas informáticas. Resuelve problemas y cuestiones y entrega un informe de resultados.
- 3:** Trabajos tutorados. Carácter: semipresencial. El estudiante con la guía del profesor analiza y diseña una instalación de cierta complejidad y entrega un informe de resultados.
- 4:** En todas las actividades de evaluación se valorarán los siguientes aspectos y cualidades en el grado indicado en cada caso:
- Realización propia de las tareas (fundamental): la detección de plagios o copia fraudulenta de los trabajos anulará las calificaciones de las actividades de curso y obligará a realizar la evaluación global de fin de curso
  - Planteamiento correcto del procedimiento de resolución de las cuestiones y problemas encargados
  - Exactitud de los resultados obtenidos, comparándolos con resultados conocidos y fiables.
  - Se exigirá demostrar un conocimiento mínimo de cada uno de los contenidos básicos de la asignatura
  - Corrección y claridad en la comunicación escrita: ortografía correcta, letra clara, correcta expresión, exposición coherente.
  - Análisis crítico de los resultados (importante): coherencia, relación con otros aspectos de la asignatura, posibilidades de mejora, etc.
  - Para las actividades prácticas y trabajos tutorados se valorará también:
  - Entrega en el plazo estipulado (fundamental): no se admitirán informes fuera de la fecha límite, salvo causa justificada debidamente.
  - Entrega en el formato y procedimiento indicado por el profesor.

**5:** **Procedimientos de evaluación**

1ª Convocatoria: la evaluación consistirá en las siguientes pruebas: De tipo práctico, que se realizarán durante el periodo docente y corresponderán a la asistencia y entrega de guiones de las actividades prácticas de tipo 3 y de tipo 6 (trabajo tutorado). La nota final se calculará mediante la ponderación de las notas de cada una de las partes, de acuerdo con los siguientes pesos: 70 % trabajo tutorado, 30 % actividades prácticas.

2ª Convocatoria: el procedimiento idéntico al de la primera convocatoria

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas representativos de la aplicación de la asignatura a casos realistas

del futuro ejercicio profesional. Se buscará la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.

- 2:** Prácticas de simulación con ordenador y de laboratorio que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se formarán grupos de dos o tres alumnos, con ello se fomenta el aprendizaje y el trabajo en grupo.
- 3:** Trabajos tutorados en grupos pequeños (parejas idealmente): mediante una herramienta informática los estudiantes analizan y diseñan una instalación. Se potencia el aprendizaje autónomo y el trabajo en grupo.
- 4:** Planteamiento de ejercicios, cuestiones y problemas adicionales a los resueltos en clase. Con ello se fomenta el trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de los ejercicios planteados. Esta actividad dirigida, pero de ejecución autónoma, es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación
- 5:** Tutorías académicas: el profesor pondrá a disposición del estudiante ciertos procedimientos para el planteamiento y la resolución de dudas. Se recomienda altamente el uso de estas tutorías para asegurar el adecuado progreso en el aprendizaje

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Programación de las actividades en el aula

- **PARTE I - PRODUCCION DE FRIO**
  - Sistemas de producción de Frío. Tipos y aplicaciones
  - Refrigerantes
  - Acondicionamiento de aire
  - Instalaciones frigoríficas
- **PARTE II - PRODUCCION DE CALOR**
  - Sistemas de producción de calor.
  - Fluidos caloportadores
  - Instalaciones. Tipos y aplicaciones
- **PARTE III - EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROCESOS TÉRMICOS**
  - Ahorro y eficiencia energética. Materiales y Aislamientos
  - Recuperadores de calor.
  - Diseño de redes de transferencia de calor.
  - Integración de procesos térmicos. Sistemas de cogeneración

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**