

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Transferencia de calor

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Transferencia de calor
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulo</b>	Comun a la rama ingeniería
<b>Materia</b>	Termo-fluidos
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	55001030
<b>Nombre en inglés</b>	Heat Transfer

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo I

Calculo II

Termodinámica

Mecánica de fluidos

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.



## Competencias

---

CE 7 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## Resultados de Aprendizaje

---

RA131 - Analizar los problemas térmicos

RA132 - Calcular distribuciones de temperatura y flujos de calor

RA234 - Diseño y análisis de fuentes térmicas homogéneas en fluidos.

RA232 - Diseño y análisis de intercambiadores de calor

RA233 - Diseño y análisis de fuentes y sumideros de calor en sólidos.

RA236 - Diseño y análisis de sistemas térmicos convectivo-radiativos.

RA235 - Análisis de la conducción térmica en sólidos en régimen variable.

RA231 - Aplicación de técnicas analíticas, gráficas y numéricas al análisis térmico.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Corrochano Sanchez, Carlos		carlos.corrochano@upm.es	
Abanades Velasco, Alberto		alberto.abanades@upm.es	L - 08:00 - 11:00
Fernandez Benitez, Jose Antonio		ja.fbenitez@upm.es	
Muñoz Anton, Javier		javier.munoz.anton@upm.es	
Rebollo Medrano, Luis ( <b>Coordinador/a</b> )	Termotecnia	luis.rebollo@upm.es	V - 09:30 - 11:30

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Descripción y análisis de los mecanismos básicos de la transferencia de calor: conducción, convección y radiación. El conocimiento y análisis integrado de estos tres mecanismos es una de las bases fundamentales de la ingeniería térmica. Los objetivos y contenidos de la asignatura están orientados a que los alumnos sean capaces de identificar esos mecanismos, analizarlos con técnicas analíticas y numéricas, y aplicarlos al diseño y análisis térmico de sistemas de ingeniería química, con una primera aplicación a los intercambiadores de calor.

## Temario

---

1. Información general de la asignatura
2. Conceptos fundamentales
3. Propiedades termofísicas
4. Conducción del calor
5. Convección
6. Radiación
7. Intercambiadores de calor

## Cronograma

**Horas totales:** 53 horas

**Horas presenciales:** 53 horas (45.3%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Introducción de la asignatura. Mecanismos generales de transferencia de calor: teoría</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Mecanismos generales de transferencia de calor: problemas</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Propiedades termofísicas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Mecanismos generales de transferencia de calor: problemas</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Conducción: ecuación del calor</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ecuación del calor: problemas</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p><b>Transferencia de calor sin fuente térmica: teoría</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Transferencia de calor sin fuente térmica: problemas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Transferencia de calor con fuente térmica: teoría</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 6	<p><b>Transferencia de calor con fuente térmica: problemas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Superficies adicionales: teoría</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Superficies adicionales: problemas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p><b>Transitorios: método analítico de la capacitancia</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Método analítico de la capacitancia: problemas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Transitorios: otros métodos analíticos</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8	<p><b>Otros métodos analíticos: problemas</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Métodos numéricos: teoría del régimen permanente</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba de evaluación continua</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Métodos numéricos: teoría del régimen transitorio</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Métodos numéricos: problemas (permanente y transitorio)</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Convección: introducción teórica</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Convección: problemas genéricos</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



Semana 11	<p><b>Convección natural: teoría</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Convección forzada: teoría</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Convección natural y forzada: problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p><b>Condensación: teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Condensación: problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p><b>Ebullición: teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ebullición: problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Intercambiadores de calor: teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Intercambiadores de calor: problemas (análisis y diseño)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Radiación térmica: teoría básica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Radiación térmica: problemas generales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16	<p><b>Radiación térmica: teoría de recintos y factores de forma</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Radiación térmica: problemas específicos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 17				<p><b>Examen final con evaluación continua</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Examen final</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
-----------	--	--	--	--

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de evaluación continua	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	12.5%	3 / 10	CE 7, CG 1
14	Prueba de evaluación continua	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	12.5%	3 / 10	CG 1, CE 7
17	Examen final con evaluación continua	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	75%	3 / 10	CE 7, CG 5, CG 1, CG 6, CG 7
17	Examen final	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG 5, CG 1, CG 7, CE 7, CG 6

## Criterios de Evaluación

### 1) EVALUACION CONTINUA

La evaluación continua podrá suponer, en el mejor de los casos, hasta el 25% de la nota final. Se traducirá en la realización de dos pruebas tipo test a lo largo del semestre, fijadas según se indica en el "Proyecto de Organización Docente"; la primera hacia la novena semana de clase y la segunda hacia la última semana. Durante su realización no se permite el uso de apuntes, libros ni calculadoras.

Las pruebas tipo test estarán compuestas por 12 preguntas del temario visto hasta la fecha de la prueba, cada una con cuatro posibles respuestas, de las cuales sólo una será correcta. El alumno que decida seguir la vía de la evaluación continua no tendrá que examinarse de la parte de teoría en el examen final, siempre que obtenga una nota superior a 3 sobre 10 en ambas pruebas. En caso de que su puntuación en alguna de dichas pruebas sea inferior a 3, estará obligado a presentarse a la parte de teoría del examen final. Por otra parte, se entenderá que el alumno que habiendo obtenido una calificación superior a 3 en ambas pruebas parciales, se presente voluntariamente a la parte de teoría del examen final, renuncia a la evaluación continua, por lo que, en consecuencia, bajo ninguna circunstancia se tomará en la parte de teoría del examen final la mejor calificación entre la resultante de las pruebas de evaluación continua y la prueba del examen final.

### 2) EVALUACION SOLO POR PRUEBA FINAL

El examen final se compondrá de las dos siguientes partes:

- Prueba teórica (25% de la nota final), que se realizará sin libros, ni calculadoras electrónicas. Estará formada por 10 preguntas tipo test, cubiertas por el temario de la asignatura, cada una con cuatro posibles opciones, de las que una y sólo una será la respuesta válida a la pregunta.

- Prueba práctica (75% de la nota final), en la que los alumnos tendrán a su disposición calculadoras electrónicas y todo el material documental soporte que estimen oportuno, excepto fotocopias de libros, de forma que dicha documentación se emplee tan sólo para realizar consultas puntuales sobre las dudas que se les puedan presentar. Estará formada por problemas cubiertos por el temario de la asignatura.

El tiempo asignado a la resolución de las partes teórica y práctica del examen final dependerá de su naturaleza y dificultad.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Aulaweb	Recursos web	- Material de clase, documentación, etc.
Libro de texto de referencia	Bibliografía	- Incropera, De Witt, "Fundamentals of Heat Transfer", 6th edition, Wiley, 2006. (libro oficial de la asignatura)

## Otra Información

---

Se trata de una asignatura troncal (tercer curso), fundamental para los profesionales de la Ingeniería Química en sus distintas ramas industriales.

En cuanto a los estudios de Grado en Ingeniería Química, resulta esencial como soporte para entender las denominadas "Operaciones de Separación I" (primer semestre) y "Operaciones de Separación II" (segundo semestre), ambas fundamentales en Ingeniería Química, por lo que debería planificarse en el primer semestre del tercer curso y, a ser posible, en el segundo semestre del segundo curso.