



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

55001030 - Transferencia de calor

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001030 - Transferencia de calor
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en ingeniería química
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Antonio Fernandez Benitez (Coordinador/a)		ja.fbenitez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Maria Rodriguez Villagra		m.rvillagra@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Termodinámica
- Álgebra
- Ecuaciones diferenciales
- Cálculo II
- Cálculo I

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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 Industrial

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA131 - Analizar los problemas térmicos

RA132 - Calcular distribuciones de temperatura y flujos de calor

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Descripción y puesta en práctica de los mecanismos de transferencia térmica: Conducción, convección y radiación. Estos mecanismos son una de las bases fundamentales de la ingeniería térmica. Se pretende ser capaz de identificar esos mecanismos y aplicarlos a problemas de ingeniería.

### 5.2. Temario de la asignatura

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

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción de la asignatura.</b> <b>Mecanismos generales de transferencia de calor</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Conceptos fundamentales</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Propiedades termofísicas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Mecanismos generales de transferencia térmica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Conducción, Ecuación del calor</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Ecuación del calor. Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Teoría de transferencia de calor sin fuente térmica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas transferencia sin fuente</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Transferencia de calor con fuente</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Problemas conducción con fuente</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Teoría superficies adicionales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas superficies adicionales</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p><b>Transitorios. Capacitancia</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Capacitancia. Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Transitorio. No capacitancia</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Transitorio. Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Métodos numéricos. Régimen permanente</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:45</p>
9	<p><b>Métodos numéricos. Régimen transitorio</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas de métodos numéricos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Métodos numéricos en transmisión de calor en régimen permanente.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Métodos numéricos en transmisión de calor en régimen transitorio.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Teoría introducción de convección</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas genéricos de convección.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
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>Problemas convección natural y forzada</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Condensación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas de condensación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

13	<b>Ebullición</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Radiación. Teoría general</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas generales de radiación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Problemas de ebullición</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:45
15	<b>Teoría de recintos y factores de forma</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas de radiación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
16	<b>Intercambiadores de calor. Teoría</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Intercambiadores de calor. Práctica de diseño</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
17				<b>Examen final de problemas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:20  <b>Examen final de problemas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:20  <b>Trabajo individual (deberes de clase)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 06:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	10%	0 / 10	CE 7 CG 1 CG 5
14	Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	10%	0 / 10	CE 7 CG 1 CG 5
17	Examen final de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:20	70%	3 / 10	CE 7 CG 1 CG 6 CG 7 CG 5
17	Trabajo individual (deberes de clase)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	06:00	10%	0 / 10	CE 7 CG 6 CG 7

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:20	100%	5 / 10	CE 7 CG 1 CG 6 CG 7 CG 5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de los conocimientos de la asignatura se realizará mediante dos alternativas: [1] evaluación continua (EC) + examen final; [2] sólo examen final.

[1] La evaluación continua podrá suponer en el mejor de los casos hasta 2 puntos de la nota final. Los 8 puntos restantes se reparten entre el examen final (7) y la nota de clase (1).

- La evaluación continua (EC) se desarrolla mediante dos pruebas no liberatorias tipo test, con preguntas referidas a la base teórica necesaria para la resolución de los problemas explicados en clase. Durante su realización no se permite el uso de apuntes, libros ni calculadoras. Las pruebas tipo test estarán compuestas una batería de preguntas del temario visto hasta la fecha. Estas pruebas se referirán a breves cuestiones teóricas, teórico-prácticas y numéricas resolubles sin calculadora de las cuales se mostrarán ejemplos en clase y en las tutorías grupales.

- La prueba final (PF) consiste en la resolución de varios problemas de larga duración, con dificultad similar a los problemas-tipo mostrados durante la impartición de la asignatura. Durante su realización se permite el uso del formulario oficial y de calculadora pero no de apuntes, libros o similar.

- El profesor de cada grupo decide cómo se obtiene la nota de clase (NC) , pues se trata de un seguimiento individual y continuo a lo largo del semestre. Se puede valorar la asistencia a clase, entrega de deberes, resolución de problemas en pizarra, resolución telemática de test, presentaciones ... En la clase introductoria el profesor informará a sus alumnos del criterio a seguir.

[2] La segunda opción supone la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final (PF). Esta prueba es la misma que la mencionada en el apartado anterior. En este caso el examen pone en juego los 10 puntos de la evaluación.

NOTA: no es necesario que el alumno elija a priori entre una opción (EC+final) u otra (sólo final). La evaluación de la asignatura será la opción más ventajosa de entre las dos calculadas.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aulaweb	Recursos web	Incluye presentaciones de las clases, enunciados de Problemas-Tipo y otra documentación variada
Libro de texto de referencia	Bibliografía	Autores: Incropera, De Witt, "Fundamentals of Heat Transfer", 6th edition, Wiley, 2006.
Cuadernos de Transmisión de Calor	Bibliografía	Apuntes básicos que cubre el temario de la asignatura. Autores: José A. Fdez-Benítez, Carlos Corrochano (2015)
Libro de Problemas	Bibliografía	Colección de problemas resueltos de exámenes de anteriores convocatorias. Autores: C Corrochano, JA Fdez-Benítez, J Muñoz, A Ortiz (2012)
Software EES	Otros	Software para estudio de métodos numéricos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Las prácticas de Laboratorio programadas tendrán repercusión en la nota de clase.