



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2020/21 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001030 - Transferencia de Calor
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Francisco Gonzalez Portillo		lf.gonzalez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
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

- Termodinamica
- Algebra
- Ecuaciones Diferenciales
- Calculo II
- Calculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria Quimica 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 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

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
 - 2.1. Conceptos, magnitudes y unidades
 - 2.2. Balances de energía
3. Propiedades termofísicas
4. Conducción del calor
 - 4.1. Ecuación de difusión de calor
 - 4.2. Conducción unidimensional en régimen permanente (con/sin fuentes)
 - 4.3. Superficies adicionales (aletas)
 - 4.4. Transitorios (método de la capacitancia y gráficos de Heisler)
 - 4.5. Introducción a los métodos numéricos
5. Convección

- 5.1. Teoría de la capa límite. Números adimensionales
- 5.2. Convección forzada
- 5.3. Convección libre
- 5.4. Convección con cambio de fase (condensación y ebullición)
- 6. Radiación
 - 6.1. Conceptos fundamentales
 - 6.2. Intercambio radiativo en recintos. Factores de forma
- 7. Intercambiadores de calor

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

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

7	<p>Transitorios. Capacitancia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Capacitancia. Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Transitorio. No capacitancia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Introducción a los métodos numéricos en transmisión de calor Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
8	<p>Transitorio. Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Métodos numéricos. Régimen permanente Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p>
9	<p>Métodos numéricos. Régimen transitorio Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de métodos numéricos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Métodos numéricos en transmisión de calor en régimen permanente. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
10	<p>Teoría introducción de convección Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas genéricos de convección. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Métodos numéricos en transmisión de calor en régimen transitorio. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
11	<p>Convección natural. Teoría Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Convección forzada. Teoría Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas convección natural y forzada Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Condensación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de condensación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Ebullición Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

14	<p>Radiación. Teoría general Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas generales de radiación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Problemas de ebullición Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p>
15	<p>Teoría de recintos y factores de forma Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de radiación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p>Intercambiadores de calor. Teoría Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Intercambiadores de calor. Práctica de diseño Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
17				<p>Examen final de problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:20</p> <p>Examen final de problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:20</p> <p>Trabajo individual (deberes de clase) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 06:00</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	10%	0 / 10	CE 7 CG 1 CG 5
14	Prueba de evaluación continua. Teoría aplicada	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No 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.