

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura				
Código	501352		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	TRANSMISIÓN DE CALOR			
Denominación (inglés)	HEAT TRANSFER			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Química Industrial			
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS			
Semestre	3	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Industrial			
Materia	Operaciones Básicas de la Ingeniería Química			
Profesor/es				
Nombre	Despacho		Correo-e	Página web
Juan Fernando García Araya	Nº 4, Edificio J.L. Sotelo		jfgarcia@unex.es	
Benito Acedo Hidalgo	Nº 15, Edif, José Luis Sotelo		bacedo@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Química			
Departamento	Ingeniería Química y Química Física			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Fernando García Araya			
Competencias				
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.				
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.				
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.				
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CG1: Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2: Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG6: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8: Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.

CG9: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CT1: Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

CT2: Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

CT3: Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.

CT4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.

CT5: Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.

CT6: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

CT7: Reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CT8: Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT10: Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CE7: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

Contenidos

Breve descripción del contenido

- Estudio de los mecanismos mediante los cuales se transfiere el calor y las ecuaciones básicas que se aplican en cada caso para calcular los flujos de calor.
- Importancia de los aislamientos y de la recuperación de calor: Intercambiadores de calor
- Planteamiento y resolución de problemas relativos a la transmisión de calor

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR

Contenidos del tema 1:

1. Introducción

2. Problema fundamental de la transmisión de calor

3. Mecanismos de transmisión de calor: Conducción; Convección; Radiación

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del tema 2: TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN

Contenidos del tema 2:

1. Introducción. Ecuación de conservación de energía

2. Soluciones analíticas de la ecuación de conservación de energía

Conducción en régimen estacionario: algunos casos particulares

Conducción en régimen no estacionario: algunos casos particulares

3. Soluciones aproximadas de la ecuación de conservación de energía: introducción al método de incrementos finitos

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas

Denominación del tema 3: TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN

Contenidos del tema 3:

1. Introducción

2. Flujo monofásico

Flujo interno: laminar y turbulento. Geometrías no cilíndricas

Flujo externo: convección forzada y convección natural

3. Flujo bifásico

Condensación de vapores: condensación en gotas y en películas

Ebullición de líquidos: ebullición en tanques y en el interior de tubos

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas

Denominación del tema 4: CAMBIADORES DE CALOR

Contenidos del tema 4:

1. Introducción. Tipos de cambiadores de calor

2. Balance energético. Ecuación diferencial fundamental en cambiadores de calor

3. Diseño de cambiadores de calor

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Metodologías docentes
1. Clases expositivas de teoría y problemas (Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor). 2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas). 3. Estudio de casos (Descripción: análisis intensivo y completo de un caso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, a veces, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución). 4. Aprendizaje basado en problemas (ABP) (Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas). 7. Aprendizaje cooperativo (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás). 8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas). 10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias). 11. Evaluación (Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación).
Resultados de aprendizaje
▪ Comprender los mecanismos básicos de la transmisión de calor y las ecuaciones básicas que se aplican en cada caso. ▪ Tomar conciencia de la importancia de los aislamientos y de la recuperación del calor. ▪ Saber modelar problemas relativos a la transmisión de calor, aislamientos y recuperación de calor y aprender a resolverlos.
Sistemas de evaluación

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

La evaluación de los conocimientos y competencias adquiridos se llevará a cabo de la siguiente forma:

➤ **Convocatoria ordinaria, modalidad de evaluación continua:**

Se realizarán dos exámenes parciales correspondientes a los temas 1 2 y 3 por una parte, y a los temas 4 y 5 por otra. Cada examen tendrá dos partes, una teórica y otra de resolución de problemas:

- Parte teórica: el estudiante deberá contestar a cuestiones de tipo test, de respuesta breve o de desarrollo. Se valorará el dominio de los aspectos solicitados y, en su caso, la claridad en la exposición de las respuestas y la capacidad de síntesis. Contribuirá a la nota del examen con un porcentaje del 20-30% (el % concreto se indicará en la hoja de examen).
- Resolución de problemas: el estudiante deberá plantear y resolver problemas similares a los abordados en clase. Se valorará el planteamiento general, el desarrollo ordenado, el uso adecuado de las ecuaciones y del sistema de magnitudes y unidades, así como la corrección de los resultados obtenidos. Contribuirá a la nota del examen con un porcentaje del 80-70% (el % concreto se indicará en la hoja de examen).

La calificación de cada examen parcial será la suma ponderada de las puntuaciones obtenidas en la parte teórica y en la resolución de problemas.

La calificación final de la asignatura será la media aritmética de las obtenidas en cada uno de los exámenes parciales. Se considerará superada la asignatura si la calificación final es igual o superior a 5,0 sobre 10 y ninguno de los exámenes parciales tiene una calificación inferior a 4,0. Si la media aritmética de las obtenidas en cada uno de los exámenes parciales fuese igual o superior a 5,0 sobre 10, pero alguno de los exámenes parciales tiene una calificación inferior a 4,0, la calificación de la asignatura será de "Suspenso, 4,0". Podrán ser objeto de recuperación los exámenes parciales con calificación inferior a 5,0 sobre 10. La fecha de la recuperación será la fijada oficialmente por el Centro (Agenda / calendario de exámenes finales).

➤ **Convocatoria ordinaria, modalidad de evaluación global:** se realizará un único examen del conjunto de la asignatura. La tipología del examen será similar a la descrita para los exámenes parciales en el epígrafe anterior de modalidad de evaluación continua.

La calificación final de la asignatura será la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en la parte teórica y en la resolución de problemas. Se considerará superada la asignatura si la calificación es igual o superior a 5,0 sobre 10.

➤ **Convocatoria extraordinaria:** el sistema de evaluación y calificación es el mismo que el descrito en la convocatoria ordinaria para la modalidad de evaluación global.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)	
✓ ÇENGEL, Y.A. y GHAJAR, A.J. <i>Transferencia de Calor y Masa</i>. 4ª ed. McGraw Hill, México (2011) ✓ INCROPERA, F.P. y col. <i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</i>, 6th ed. John Wiley & Sons Inc. USA (2007) ✓ COULSON, J.M. y RICHARDSON, J.F. <i>Ingeniería química. Tomos I y IV</i>. Reverté, Barcelona (1979) (1980) ✓ COSTA, E. y col. <i>Ingeniería Química, 4. Transmisión de Calor</i>, Alhambra, Madrid (1986) ✓ HOLMAN, J.P. <i>Transferencia de Calor</i>, 1ª edición. McGraw Hill, Madrid (1998). ✓ PITTS, D. y SISSOM, L. <i>Heat Transfer</i>, 2nd ed. Schaum's Outline Series. McGraw Hill, New York (1998) ✓ ROHSENOW, W.M., HARTNETT, J.P. y CHO, Y.I. <i>Handbook of Heat Transfer</i>, 3th ed. McGraw Hill, New York (1998)	
Otros recursos y materiales docentes complementarios	