

## 820764 - ICC - Intercambiadores de Calor

Unidad responsable: 240 - ETSEIB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona  
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos  
Curso: 2019  
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Catalán, Castellano, Inglés

### Profesorado

Responsable: Carlos David Pérez Segarra  
Otros: Carles Oliet  
Joaquim Rigola  
Asensio Oliva

### Horario de atención

Horario: A convenir con el estudiante.

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

#### Específicas:

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

#### Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

#### Objetivos

Adquirir una formación básica en el conocimiento de las tipologías y utilidad de los diferentes tipos de intercambiador de calor.

Adquirir una competencia muy sólida y al mismo tiempo flexible (adaptación a diferentes geometrías o fenomenologías) en el cálculo de intercambiadores de calor por los métodos convencionales, integrando el conocimiento del algoritmos de cálculo con los fundamentos de transferencia de calor.

## 820764 - ICC - Intercambiadores de Calor

Conocer los diferentes niveles de cálculo de intercambiadores de calor (método de las porosidades, cálculo unidimensional detallado en flujos a través de conductos, resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes) y su combinación. Se pretende dar las herramientas y el criterio para adaptar el nivel de simulación / análisis a las necesidades de la empresa o del investigador / ingeniero involucrado.

Resultados del aprendizaje:

Al finalizar la asignatura, el / la estudiante:

Consolidación de aspectos básicos de fenómenos de transferencia de calor y masa (formulación matemática, técnicas de resolución analíticas y numéricas, ...), en el marco de una aplicación tecnológica de gran importancia industrial y social como son los intercambiadores de calor.

Consolidación de los métodos convencionales de cálculo de intercambiadores de calor (métodos del factor  $F$ ,  $e$ -NTU,  $P$ -NTU, etc.). Descripción de las principales características técnicas y particularidades de cálculo de diferentes intercambiadores calor en cuanto a geometría (doble tubo, carcasa y tubos, placas, compactos aleta-tubo) y fenomenología (evaporadores, condensadores, generadores de calor por combustión).

Aplicación de métodos avanzados de simulación numérica de intercambiadores de calor con análisis unidimensional de los fluidos, en caso de régimen permanente o transitorio y flujos sin o con cambio de fase (condensadores, evaporadores).

Introducción a los métodos de cálculo más avanzados de intercambiadores de calor donde el análisis de los fluidos es multidimensional, mediante métodos con macro volúmenes de control (métodos del tipo porosidad) o métodos más avanzados basados ??en la resolución multidimensional detallada de las ecuaciones de Navier-Stokes .

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo pequeño:	30h	24.00%
	Horas actividades dirigidas:	10h	8.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	68.00%

## 820764 - ICC - Intercambiadores de Calor

### Contenidos

<p>Contenido 1. Introducción a los intercambiadores de calor</p>	<p>Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 3h Actividades dirigidas: 0h Aprendizaje autónomo: 6h</p>
<p>Descripción: contenido castellano</p>	
<p>Contenido 2. Bases teóricas para el diseño térmico e hidráulico</p>	<p>Dedicación: 19h Grupo grande/Teoría: 4h Actividades dirigidas: 0h Aprendizaje autónomo: 15h</p>
<p>Descripción: contenido castellano</p>	
<p>Contenido 3. Intercambiadores de calor sin cambio de fase: doble-tubo, placas, carcasa y tubos</p>	<p>Dedicación: 34h Grupo grande/Teoría: 8h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 22h</p>
<p>Descripción: contenido castellano</p>	
<p>Contenido 4. Intercambiadores de calor con cambio de fase: evaporadores, condensadores</p>	<p>Dedicación: 24h Grupo grande/Teoría: 6h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 16h</p>
<p>Descripción: contenido castellano</p>	

## 820764 - ICC - Intercambiadores de Calor

Contenido 5. Intercambiadores compactos: aleta-tubo, regeneradores	Dedicación: 24h Grupo grande/Teoría: 6h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 16h
Descripción: contenido castellano	
Contenido 6. Micro intercambiadores	Dedicación: 15h Grupo grande/Teoría: 3h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 10h
Descripción: contenido castellano	

### Planificación de actividades

Clases de teoría	Dedicación: 88h Grupo grande/Teoría: 28h Aprendizaje autónomo: 60h
Clases prácticas	Dedicación: 21h Actividades dirigidas: 6h Aprendizaje autónomo: 15h
Trabajo teórico-práctico dirigido	Dedicación: 14h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 10h
Pruebas de conocimiento	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h

## 820764 - ICC - Intercambiadores de Calor

### Bibliografía

#### Básica:

Kakaç, S. [et al.]. Heat exchangers : selection, rating, and thermal design. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC, 2012. ISBN 9781439849903.

Schlünder, Ernst U. Heat exchanger design handbook. New York [etc.]: Hemisphere, 1983. ISBN 0891161252.

Fraas, Arthur P. Heat exchanger design. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, cop. 1989. ISBN 0471628689.

Kays, W. M.; London, A.L. Compact heat exchangers. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Company, cop. 1984. ISBN 0070334188.

Kandlikar, S. G. [et al.]. Heat transfer and fluid flow in minichannels and microchannels [en línea]. Amsterdam [etc.]: Elsevier, cop. 2006 Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080445274>>. ISBN 9780080445274.

#### Complementaria:

Incropera, Frank Paul; DeWitt, David P. Fundamentos de transferencia de calor. 4a ed. México [etc.]: Prentice Hall, cop. 1999. ISBN 9701701704.

Eckert, E. R. G.; Drake, Robert M. Analysis of heat and mass transfer. Washington: Hemisphere Pub. Corp, cop. 1972. ISBN 0891165533.

Patankar, Suhas V. Numerical heat transfer and fluid flow. New York: McGraw-Hill, cop. 1980. ISBN 9780891165224.

Kern, Donald Quentin; Kraus, Allan D. Extended surface heat transfer. New York: McGraw-Hill, cop. 1972. ISBN 0070341958.

Wong, H. Y. Handbook of essential formulae and data on heat transfer for engineers. New York: Longman, cop. 1977. ISBN 0582460506.

Rohsenow, Warren M.; Hartnett, J. P.; Cho, Young I. Handbook of heat transfer. 3rd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 1998. ISBN 0070535558.

#### Otros recursos:

##### Material audiovisual

Transparencies, proposed problems to be used in class

Recurso

Notes made by the professor of the course

Recurso