Guía docente
820760 - ETGCFM - Equipos Térmicos Generadores de Calor y Frío

Última modificación: 08/04/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA TÉRMICA (Plan 2021). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2022). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN SISTEMAS DESCENTRALIZADOS DE ENERGÍA INTELIGENTES (DENSYS) (Plan 2024). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Carles Oliet

Otros: Jesús Castro
Joaquim Rigola
Carlos David Pérez-Segarra

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer los aspectos básicos de termodinámica y de transferencia de calor y masa que tienen lugar en los sistemas y equipos térmicos generadores de calor y frío.
Conocer las diferentes técnicas de generación de calor y frío.
Conocer las diferentes metodologías que permiten el cálculo y diseño de los sistemas térmicos. Utilización de diferentes software de cálculo tan comercial como desarrollado en el CTTC-UPC (Centro Tecnológico de Transferencia de Calor, Universidad Politécnica de Cataluña).
Realización de diferentes prácticas de laboratorio experimentales y numéricas para el ensayo sistemas térmicos en el CTTC-UPC que permitan al estudiante tomar conciencia de aplicaciones concretas, de las posibilidades de los métodos numéricos y de las técnicas de ensayo, medida y estimación de errores en este ámbito de conocimiento.

Resultados del aprendizaje:
Al finalizar la asignatura, el / la estudiante:
Revisión de aspectos básicos de termodinámica y de fenómenos de transferencia de calor y masa (segundo principio de la termodinámica, ecuaciones de conservación, etc.), en el contexto del campo tecnológico de los sistemas y equipos térmicos generadores de calor y frío.
Descripción de las diferentes opciones técnicas de para sistemas de refrigeración / calefacción. Particularidades tecnológicas según aplicación.
Aplicación de métodos avanzados de simulación numérica de elementos de equipos con análisis unidimensional de los fluidos en los que hay cambio de fase. El tratamiento se realiza tanto para situaciones en régimen permanente y transitorio.
Introducción a métodos de cálculo más avanzado de elementos de equipos generadores de calor y frío donde el análisis de los fluidos es multidimensional. Exponen métodos con macro volúmenes de control (métodos del tipo porosidad), métodos basados ??en la resolución de las ecuaciones de conservación bajo las hipótesis de capa límite, como finalmente métodos más avanzados basados ??en la resolución multidimensional detallada de las ecuaciones de Navier- Stokes.
Análisis completo de los sistemas (ciclos de refrigeración): cálculo de diseño y cálculo de predicción. Técnicas de resolución global.
Realización de prácticas de laboratorio que permitan al estudiante tomar conciencia de aplicaciones concretas, de las posibilidades de los métodos numéricos desarrollados así como de las técnicas experimentales de medida y de estimación de errores experimentales.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	11.54
Horas grupo grande	30,0	23.08
Horas aprendizaje autónomo	85,0	65.38

Dedicación total: 130 h

CONTENIDOS

Contenido 1. Introducción a los sistemas de refrigeración/calefacción

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
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.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

Contenido 2. Sistemas de refrigeración y calefacción por compresión de vapor

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
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.
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.

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.

Dedicación: 36h
Grupo grande/Teoría: 8h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 24h

Contenido 3. Refrigeración/calefacción por absorción

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

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.

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 6h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 17h

Contenido 4. Balance de cargas de refrigeración/calefacción

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

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.

Dedicación: 27h
Grupo grande/Teoría: 6h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 17h

Contenido 5. Generadores de calor por combustión: calderas

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

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.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 17h

ACTIVIDADES

Clases teóricas

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 20h
Aprendizaje autónomo: 20h

Clases prácticas

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 10h
Aprendizaje autónomo: 15h

Trabajo teórico-práctico dirigido

Competencias relacionadas:
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.
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.

Dedicación: 14h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

Trabajo de alcance reducido

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Trabajo de alcance amplio

Competencias relacionadas:
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.
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.
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.

Dedicación: 12h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Pruebas de conocimiento

Competencias relacionadas:
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.
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.

Dedicación: 22h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 20h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Çengel, Yunus A.; Ghajar, Afshin J. Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones [en línea]. 6th ed. México: McGraw-Hill, 2020 [Consulta: 23/10/2026]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10213. ISBN 9781456277215.
- Dossat, Roy J. Principios de refrigeración. México [etc.]: Compañía Editorial Continental, 1980. ISBN 9682602017.
- Kreith, Frank; Bohn, Mark S. Principios de transferencia de calor. 7a ed. Madrid: Cengage, cop. 2012. ISBN 9786074816150.
- Pita, Edward G. Principios y sistemas de refrigeración. México D.F. [etc.]: Limusa, 1991. ISBN 9681839692.

Complementaria:
- Grimm, Nils R. Manual de diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1996. ISBN 8448106636.
- Kohan, Anthony Lawrence; Míguez Gómez, Claudio; Urcelay Azpitarte, Ramón. Manual de calderas : principios de operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimientos y normativas. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2000. ISBN 8448125460.
- Mills, Anthony F; Régules Ruiz-Funes, Sergio. Transferencia de calor. Santafé de Bogotá: Irwin, 1995. ISBN 8480861940.
- Ramírez Miralles, Juan Antonio; Miranda, Ángel Luis; Llorens, Martín. Nueva enciclopedia de la climatización. Barcelona: CEAC, 2000. ISBN 8432965421.
- Márquez Martínez, Manuel. Combustión y quemadores. Barcelona: Marcombo, cop. 2005. ISBN 8426713645.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. ASHRAE Handbook. Fundamentals.... SI edition. Ireland: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2025. ISBN 15237230.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. The ASHRAE handbook. Refrigeration.... I-P and SI ed. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2008-. ISBN 19307187.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Notes made by the professors of the course. Recurso
- Transparencies, proposed problems to be used in class. Recurso