Guía docente
820759 - CTEAB - Acondicionamiento Térmico de Edificios. Arquitectura Bioclimática

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 DE LA ENERGÍA (Plan 2022). (Asignatura optativa).

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ivette Rodríguez

Otros: Ivette Rodríguez

CAPACIDADES PREVIAS

Aspectos fundamentales de termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor, necesarios para comprender el comportamiento térmico de edificios.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEMT-1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.
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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer los fenómenos de transferencia de calor (radiación, convección, conducción) presentes en la edificación.
- Conocer los diferentes criterios de diseño y conceptos básicos relacionados con el acondicionamiento térmico de edificios y la arquitectura bioclimática.
- Conocer las normativas aplicables en proyectos de edificios bioclimáticos y certificación térmica de edificios.
- Conocimiento de las metodologías de cálculo de cargas térmicas en edificios: desde modelos simplificados hasta técnicas avanzadas de simulación numérica.
- Realización de prácticas de laboratorio que permitirán al estudiante conocer las diferentes fenomenologías presentes en los edificios así como las posibilidades de las herramientas de cálculo para la estimación de las cargas térmicas en los edificios.
- Conocimiento de diferentes técnicas de climatización y calefacción haciendo uso de criterios de arquitectura bioclimática.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 130 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
Rol del ingeniero en el diseño de sistemas de climatización y calefacción. Conceptos básicos de transferencia de calor (conducción, convección, radiación). Procesos termodinámicos básicos en edificios, procesos psicrométricos.

Competencias relacionadas:
CEMT-1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

Dedicación: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 3h

Calidad del aire y confort térmico

Descripción:
Índices de confort, variables que influyen en el confort térmico, evaluación del confort. Ventilación y caliudad del aire interior. Síndrome del edificio enfermo, evalucación de los índices de contaminantes. Eficacia de la ventilación.

Competencias relacionadas:
CEMT-1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 11h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

Radiación solar y la edificación. Condiciones de contorno

Descripción:
Conceptos básicos sobre radiación solar. Estimación de las cargas por radiación solar en edificios. Geometría solar y cálculo de sombras. Otras variables climáticas: la temperatura y la humedad. Influencia del viento.

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-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 19h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 15h

Estimación de las cargas térmicas de calefacción y climatización

Descripción:
Estimación de las cargas térmicas tanto para calefacción como para climatización. Condiciones de diseño del aire interior. Transmisión de calor a través de la piel del edificio. Ventilación e infiltración de aire. Ganancias internas de calor (ocupantes, iluminación, equipos, etc.). Otras consideraciones.

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.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 26h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 20h

Consideraciones teórico-prácticas para el diseño térmicos. Eficiencia energética en edificios

Descripción:
Normativas vigentes de aplicación en el diseño térmico de edificios. Código técnico de la edificación (CTE) y reglamento de instalaciones térmicas (RITE). Exigencias térmicas y necesidad de establecer unos consumos máximos. Eficiencia energética en edificios e introducción a las energías renovables y el aprovechamiento de energías residuales. Edificios de energía casi nula: principios y retos. Smart-cities y bombas de calor.

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.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Técnicas de enfriamiento y calentamiento pasivo del edificio

Descripción:
Estudio de diferentes técnicas de diseño que consideran todos los impactos climáticos en un edificio: arquitectura bioclimática. Técnicas de enfriamiento pasivo: enfriamiento evaporativo, enfriamiento por radiación, enfriamiento gratuito. Conceptos y definiciones. Tipologías de instalaciones. Sistemas de captación solar pasiva: sistemas de ganancia directa, invernaderos, sistemas con acumulación de energía: muro trombe, muros con materiales de cambio de fase. Ejemplos de aplicación. Cálculo y diseño de edificios biclimáticos.

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.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 40h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 27h

Técnicas avanzadas para la simulación térmica de edificios

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.
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-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

Dedicación: 13h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 3h

ACTIVIDADES

Clases teóricas y conferencias

Dedicación: 25h
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
Aprendizaje autónomo: 10h

Clases prácticas

Dedicación: 25h
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
Aprendizaje autónomo: 10h

Trabajo teórico-práctico dirigido

Dedicación: 22h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Actividades dirigidas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

Trabajo de alcance amplio

Dedicación: 20h
Aprendizaje autónomo: 20h

nombre castellano

Dedicación: 30h
Aprendizaje autónomo: 30h

nombre castellano

Dedicación: 3h
Actividades dirigidas: 3h

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:

- Cook, Jeffrey. Passive cooling. Cambridge: MIT Press, cop. 1989. ISBN 0262031477.
- Balcomb, J. Douglas. Passive solar buildings. London: The MIT Press, cop. 1992. ISBN 0262023415.
- Hays, Steve M; Gobbell, Ronald V; Ganick, Nicholas R. Indoor air quality : solutions and strategies. New York: McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 0070273731.
- Kreider, Jan F. [et al.]. Heating and cooling of buildings : design for efficiency. 2n ed. rev.. Boca Raton: CRC Press, 2010. ISBN 9781439811511.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. The ASHRAE handbook. Fundamentals.... I-P and SI ed. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and air-Conditioning Engineers, 2013-. ISBN 9781936504473.

Complementaria:
- Duffie, John A; Beckman, William A. Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind [en línea]. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2020 [Consulta: 12/05/2026]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119540328. ISBN 9781119540328.
- Johnston, David; Gibson, Scott. Toward a zero energy home : a complete guide to energy self-sufficiency at home. Newtown: The Taunton Press, 2010. ISBN 9781600851438.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Transparències. Transparencias, problemas propuestos que se utilizarán en clase

Material informático:
- Apunts. Apuntes realizados por el profesorado de la asignatura