

Guía docente

205294 - 205294 - Sistemas Energéticos Inteligentes para Edificios de Alto Rendimiento

Última modificación: 22/05/2026

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUDIOVISUALES (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Yolanda Calventus Solé

Otros: Joaquim Rigola
Santiago Torras
Carles Oliet
Jordi Vera
Frida Román

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura combina clases magistrales, actividades aplicadas, sesiones de resolución de problemas y análisis de casos prácticos. Los estudiantes trabajarán con cálculos simplificados, interpretación de demandas energéticas de edificios, comparación de soluciones técnicas y discusión de ejemplos representativos de edificios de altas prestaciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Comprender el papel de los edificios de altas prestaciones como elementos activos del sistema energético, integrando confort, eficiencia energética, electrificación y energías renovables.
Identificar y comparar soluciones HVAC y de energía térmica para edificios con demandas simultáneas o variables de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria y ventilación.
Aplicar razonamientos básicos basados en energía para evaluar sistemas energéticos de edificios, incluyendo bombas de calor, recuperación de calor, sistemas geotérmicos, energía solar y almacenamiento térmico.
Monitorizar y controlar servicios de edificios para automatizar tecnologías HVAC, iluminación y persianas.
Analizar datos de sensores y contadores para predecir tendencias de ocupación y realizar ajustes proactivos. Gestión energética proactiva para predecir no solo la demanda energética sino también ajustar configuraciones antes de que se produzca desperdicio energético.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Edificios de altas prestaciones y demanda energética

Descripción:

- 1.1 Edificios de altas prestaciones como parte del sistema energético, considerando su papel en la eficiencia energética, la electrificación y la integración de energías renovables.
- 1.2 Identificación de las principales demandas energéticas en edificios y equipamientos públicos: calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación y cargas eléctricas.
- 1.3 Clasificación de las demandas energéticas desde edificios de consumo casi nulo hasta edificios rehabilitados según su uso, estacionalidad y flexibilidad potencial.

Actividades vinculadas:

Actividad aplicada de resolución de problemas: identificación y clasificación de las demandas energéticas de un edificio o equipamiento público.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

Módulo 2: Confort interior, envolvente del edificio y cargas térmicas

Descripción:

- 2.1 Requisitos básicos de confort interior, incluyendo temperatura, humedad y calidad del aire interior. Análisis HAM+VOC (calor, humedad del aire y compuestos orgánicos volátiles).
- 2.2 Relación entre confort y demanda energética, analizando cómo las condiciones de confort influyen en las necesidades de calefacción, refrigeración y ventilación.
- 2.3 Análisis simplificado de cargas térmicas con fines de optimización, incluyendo transferencia de calor a través de la envolvente, ganancias solares, ganancias internas, diseño y distribución interiores, pérdidas por ventilación e infiltraciones

Actividades vinculadas:

Actividad aplicada de resolución de problemas: confort interior, comportamiento de la envolvente del edificio y estimación simplificada de cargas de calefacción o refrigeración.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

Módulo 3: Sistemas HVAC, bombas de calor y recuperación de calor

Descripción:

3.1 Visión general de los sistemas HVAC para calefacción, refrigeración, ventilación y agua caliente sanitaria.

3.2 Bombas de calor como tecnología clave de electrificación, incluyendo sistemas aerotérmicos y geotérmicos, interacción con redes urbanas de calefacción/refrigeración, etc., e indicadores básicos de rendimiento como el COP y la eficiencia estacional.

3.3 Recuperación de calor y soluciones HVAC flexibles, especialmente para edificios con demandas simultáneas o variables de calefacción y refrigeración.

Actividades vinculadas:

Actividad aplicada de resolución de problemas: comparación de sistemas HVAC, bombas de calor y estrategias de recuperación de calor.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

Módulo 4: Integración de energías renovables, almacenamiento y control inteligente

Descripción:

4.1 Integración de sistemas de energía renovable, especialmente tecnologías solares fotovoltaicas, solar térmica y tecnologías híbridas termo-fotovoltaicas (PVT).

4.2 Almacenamiento térmico y flexibilidad de la demanda como herramientas para mejorar el rendimiento energético de los edificios.

4.3 Monitorización, control y operación inteligente, utilizando datos de sensores y contadores para gestionar HVAC, iluminación, sombreado, fachadas y patrones de demanda relacionados con la ocupación.

Actividades vinculadas:

Actividad aplicada de resolución de problemas: interpretación de datos energéticos de edificios e identificación de oportunidades de integración renovable, almacenamiento o control inteligente.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

Módulo 5: Casos prácticos y proyecto integrado

Descripción:

5.1 Análisis de edificios de altas prestaciones y equipamientos públicos reales o realistas.

5.2 Comparación y evaluación del rendimiento energético utilizando criterios cuantitativos.

Actividades vinculadas:

Actividad de caso práctico y/o proyecto integrado: actividad integrada basada en el análisis de un edificio o equipamiento público.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

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](#).

- Trabajos aplicados y actividades de resolución de problemas: 45 %

Este componente incluye trabajos aplicados breves y actividades de resolución de problemas relacionadas principalmente con los módulos 1-4. Todas las actividades evaluadas incluidas en este componente tendrán el mismo peso.

- Casos prácticos y/o proyecto integrado: 45 %

Este componente incluye actividades de casos prácticos y/o un proyecto integrado relacionado principalmente con el módulo 5. Si se incluye más de una actividad, todas las actividades evaluadas de este componente tendrán el mismo peso.

- Participación y actividades en clase: 10 %

Este componente incluye la participación activa en clases magistrales, discusiones y actividades en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Reddy, T. [et al.]. Heating and cooling of buildings: principles and practice of energy efficient design. 3rd ed. CRC Press, 2016. ISBN 9781439899892.

- ASHRAE handbook: fundamentals. SI edition. [Ireland]: ASHRAE, 2025. ISBN 9781964173115.

Complementaria:

- Vurusan, Ogulcan; Nafa, Hassina. "Improving the energy performance of residential buildings through solar renewable energy systems and smart building technologies: the Cyprus example". Sustainability [en línea]. 2026, vol. 18, núm. 3, 1195 [Consulta: 15/07/2026]. Disponible a: <https://doi.org/10.3390/su18031195>.- López-Ochoa, Luis M. [et al.]. "Towards nearly zero-energy residential buildings in Mediterranean countries: The implementation of the Energy Performance of Buildings Directive 2018 in Spain". Energy [en línea]. 2023, vol. 276, 127539 [Consulta: 08/07/2026]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0360544223009337>.