Guía docente
820763 - AET - Acumulación de Energía Térmica

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 INDUSTRIAL (Plan 2014). (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 Pérez

Otros: Ivette Rodríguez Pérez
Joaquim Rigola Serrano
Castro Gonzalez, Jesus

CAPACIDADES PREVIAS

Aspectos fundamentales de termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor y masa

REQUISITOS

Conocimientos equivalentes a haber superado el curso de nivelación del máster.

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-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.
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizarán las siguientes metodologías docentes:
-Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
-Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
-Presentaciones (PS): se presentaran en el aula actividades realizadas de manera indicidual o en grupos reducidos
-Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.
-Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
-Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de éste y los resultados y conclusiones.
-Actividades de Evaluación (EV).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura presenta una descripción del nuevo paradigma energético de generación distribuida, de forma que la acumulación de energía térmica / termoquímica juega un papel preponderante desacoplar la generación de energía de su consumo. También se da una descripción detallada de la mayoría de tecnologías que se utilizan en la acumulación de energía térmica y termoquímica como: acumulación de energía térmica por calor sensible y / o latente, pilas de combustible y la refrigeración por adsorción y absorción.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 130 h

CONTENIDOS

Auditorias energéticas

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-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: 17h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h

Acumulación de energía térmica por calor sensible

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 17h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h

Acumulación de energía térmica por calor latente

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 19h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 13h

Sistemas de acumulación en plantas termo-solares

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 16h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 11h

Acumulación de energía termoquímica

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 1h

Acumulación de energía electroquímica

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 21h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Actividades dirigidas: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 13h

El hidrógeno como vector energético

Descripción:
contenido castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 16h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 11h

ACTIVIDADES

nombre castellano

Dedicación: 20h
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
Aprendizaje autónomo: 5h

nombre 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-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

Dedicación: 20h
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
Aprendizaje autónomo: 5h

nombre 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: 17h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Actividades dirigidas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

nombre castellano

Competencias relacionadas:
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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: 25h
Aprendizaje autónomo: 25h

nombre 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-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
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.

Dedicación: 40h
Aprendizaje autónomo: 40h

nombre 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.
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-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

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**.

-Prueba escrita de control de conocimientos (PE): 50%
-Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR): 40%
-Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP): 5%
-Calidad y rendimiento del trabajo en grupo (TG): 5%

Durante el semestre de otoño del año académico 2020-2021, y como resultado de la crisis de salud debido a Covid19, el método de calificación será:

Se desarrollarán dos ejercicios de evaluación a lo largo del curso, un laboratorio en línea y un trabajo final de clase.
La calificación final se obtendrá de la evaluación continua siguiendo la fórmula:
calificación final = 0.4 (evaluación_1 + evaluación_2) / 2 + 0.2 x línea_lab + 0.25 clase_final_trabajo + 0.15 x clase de presentación trabajo final

La calificación final estará condicionada a la presentación y discusión oral con los maestros del trabajo realizado.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Prueba escrita de control de conocimientos (PE): Se realizará un examen final de la asignatura. El alumno deberá completar tanto preguntas teóricas como problemas relacionados con los contenidos teórico y práctico de la asignatura. Las revisiones y / o reclamaciones en referencia a los exámenes se realizarán de acuerdo a las fechas y horarios establecidos en el calendario académico.

- Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR): El estudiante deberá seguir las instrucciones explicadas en clase y contenidas en el archivo correspondiente al trabajo que se propondrá al alumno en relación a los diferentes contenidos docentes de la asignatura. Como resultado de estas actividades, el estudiante deberá entregar un reporte (preferiblemente en formato pdf) al profesor, con la fecha límite que se fije para cada actividad. La evaluación del trabajo comportará tanto su realización, como su posible defensa.

- Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP): Las prácticas de laboratorio se valorarán tanto durante su realización como en la ejecución de los ejercicios de prácticas que se propondrán; que pueden iniciarse durante el horario de clases previsto para este tipo de actividad y que se completarán (se procede) como una actividad autónoma, siguiendo las instrucciones dadas en clase. Los resultados de los ejercicios de prácticas se entregarán al profesor siguiendo las instrucciones dadas en clase. La evaluación de la práctica comportará tanto su realización, como su posible defensa.

- Calidad y rendimiento del trabajo en grupo (TG): Los informes de las prácticas y / o trabajos en grupo se valorarán a nivel individual sobre la defensa oral en su caso y en conjunto sobre el informe único.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Roosa, Stephan A., Doty, Steve, Turner, Wayne C. Energy management handbook [en línea]. 9th ed. Gistrup: River, 2020 [Consulta: 27/11/2024]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/edit/10.1201/9781003151364/energy-management-handbook-steve-doty-wayne-turner-stephan-roosa. ISBN 9788770222655.
- Goswami, D. Yogi ; Frank Kreith. Energy conversion. 2a ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017. ISBN 9781466584822.
- Eastop, T. D; Croft, D. R. Energy efficiency : for engineers and technologists. Harlow, Essex, England : New York: Longman Scientific & Technical, 1990. ISBN 047021645X.
- Winter, C.-J; Sizmann, Rudolf L; Vant-Hull, Lorin L. Solar power plants : fundamentals, technology, systems, economics. Berlin: Springer-Verlag, cop. 1991. ISBN 9783642647598.
- Dinçer, Ibrahim ; Rosen, Marc. Thermal energy storage : systems and applications [en línea]. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2021 [Consulta: 23/10/2026]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119713173. ISBN 9781119713142.
- Herold, Keith E. [et al.]. Absorption chillers and heat pumps [en línea]. 2 nd ed. Bosa Roca, US: CRC Press, 2016 [Consulta: 12/06/2025]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4497372. ISBN 9781498714358.
- Kordesch, Karl; Simader, Günter. Fuel cells and their applications [en línea]. Weinheim [etc.]: VCH, 2018 [Consulta: 23/10/2025]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/epub/10.1002/9781118706992. ISBN 9781118706992.

Complementaria:
- Nield, Donald A.; Bejan, Adrian. Convection in porous media [en línea]. 5th ed.. Cham: Springer, 2017 [Consulta: 01/10/2026]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-49562-0. ISBN 3319495623.
- Duffie, J. A; Beckman, W. A. Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind [en línea]. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2020 [Consulta: 15/05/2026]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119540328. ISBN 9781119540304.
- Alefeld, G. ; Radermarcher, R. Heat conversion systems. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2019. ISBN 9780367449759.
- Bogart, Marcel. Ammonia absorption refrigeration in industrial processes. Houston [etc.]: Gulf Publishing, 1981. ISBN 0872010279.
- Dicks, Andrew ; Rand, David A.J.. Fuel cell systems explained [en línea]. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2018 [Consulta: 20/10/2025]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781118706992. ISBN 9781118706992.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Professor slides. Recurso

Material informático:
- Professor notes. Recurso