

Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

Máster oficial de Ingeniería en Energía

Ficha de descripción de asignatura

Asignatura		Acumulación de Energía Térmica		Código:	33560
				Versión:	
Tipo:	Opt.	Créditos totales ECTS:	2,5	Hora/semana totales:	4,5
Idioma:	Catalán – Castellano – s	Créditos presenciales Teoría:		Hora/semana presenciales Teoría:	
Horas/crédito:	25	Créditos presenciales Problemas:		Hora/semana presenciales Problemas:	
Cuatrimestre:	1r	Créditos presenciales Laboratorio:		Hora/semana presenciales Laboratorio:	
Nivel:	Máster	Créditos no presenciales:		Hora/semana no presenciales:	
Coordinador:	J.M.Salla				
Profesores:	J.M.Salla				
Horario y lugar de tutorías:	Horario de tutoría: Las tutorías se realizarán preferentemente en el Dpto Máquinas y Motores Térmicos, ETSEIB.				
Prerrequisitos:	Conocimientos equivalentes a haber superado el curso de nivelación del máster.				
Correquisitos:					
Objetivos generales:	<p>Los aspectos generales termodinámicos, de mecánica de fluidos y transferencia de calor que fundamentan la utilización de los sistemas de acumulación de energía térmica se dan por sabidos y se empezará por la discusión de las tecnologías de almacenamiento de energía térmica, aspectos medioambientales de su utilización y el análisis energético y exergético.</p> <p>Se estudiarán aspectos teóricos y las técnicas experimentales empleadas relacionadas tanto con las tecnologías como en el análisis de las propiedades térmicas de los materiales empleados.</p> <p>De forma exhaustiva estudiarán los sistemas y materiales empleados en la acumulación de calor sensible y calor latente. También los materiales empleados en las bombas de calor químicas y en sistemas de absorción y adsorción.</p> <p>Se trabajarán, a través de casos y ejercicios, diversos aspectos prácticos relacionados con el diseño, evaluación, selección e implementación de los sistemas de acumulación y almacenamiento de energía térmica.</p>				
Objetivos específicos de cada tema:					
Objetivos transversales:					
Programa de Teoría:	<p>Para hacer frente a los problemas que conlleva la generación y utilización de las diferentes formas de energía que las sociedades desarrolladas demandan, se siguen unas estrategias conducentes a la diversificación de las fuentes de energía, a su ahorro y a su utilización eficiente. Los sistemas y tecnologías relacionadas con la acumulación y almacenamiento de energía térmica contribuyen ya en diferentes aspectos a las estrategias mencionadas y tienen un gran potencial de futuro en la medida que tecnologías hoy todavía emergentes, como las relacionadas con la utilización de la energía solar, cada vez sean más utilizadas. El curso pretende cubrir las diferentes aplicaciones de la acumulación de energía térmica que son muy variadas tanto aquellas que sirven para hacer más efectivos los equipamientos de transformación y utilización de la energía como aquellas otras que tienen por finalidad corregir el desacoplamiento que a menudo se produce entre el suministro y la demanda de energía. Este último hecho hace que el tratamiento de algunos temas no se limite sólo a aspectos teóricos y técnicos relacionados con aspectos térmicos, sino que se adentren en cuestiones económicas y de ahorro monetario. Se hace también un análisis exhaustivo de los materiales y sistemas más empleados. El programa se concreta en los siguientes tópicos:</p> <p>Aspectos generales de la acumulación de energía y de almacenamiento de energía térmica.</p> <p>Sistemas de acumulación de energía térmica.</p> <p>Análisis energético y exergético de los sistemas de acumulación de energía térmica.</p> <p>Metodologías y procedimientos utilizados en los sistemas de acumulación de energía térmica.</p> <p>Características de los materiales empleados como PCM y en sistemas de absorción y adsorción.</p> <p>Bombas de calor químicas y otros dispositivos para revalorizar calores de poco contenido exergético. Utilización de la energía</p>				

solar.

Aspectos económicos y de impacto ambiental relacionados con la acumulación de energía térmica.

Estudio de casos concretos: el binomio hidrógeno-pilas de combustible como vector de energía. Los sistemas de acumulación de "frío". La acumulación de energía térmica en sistemas de cogeneración y de ciclos combinados de potencia. La acumulación de energía térmica en redes de calor y frío y en sistemas de energía distribuida.

Prácticas de Laboratorio:

- Análisis experimental y caracterización por calorimetría de PCM s y otros materiales utilizados en sistemas de acumulación de energía térmica.
- Análisis experimental del ciclo energético de conversión de agua utilizando un panel solar fotovoltaico, un electrolizador y una pila de combustible de membrana polimérica.

Actividades No Presenciales:

- El estudio de los contenidos referentes a la temática del curso, preferentemente con la lectura y comprensión de artículos de revistas especializadas.
- Resolución de problemas y ejercicios utilizando algún solver (EES, Matlab) u otros programas más específicos.
- Desarrollo durante todo el curso de un caso práctico.

Carga semanal del estudiante en horas:

Tipo de actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoría																
Prácticas																
Problemas																
Actividad No presencial																
Trabajo individual																
Trabajo en grupo																
Pruebas i exámenes																
Otras actividades																
TOTAL																

Metodología docente:

Los objetivos y los contenidos de la asignatura se desarrollarán repartidos entre actividades presenciales y no presenciales. Dentro de las actividades presenciales, el tiempo de cada sesión se dividirá entre una parte expositiva por parte del profesor (explicaciones sobre objetivos, contenidos, procedimientos y obtención de información) y una parte de trabajo del alumnado que de forma individual o en grupo resolverán cuestiones, básicamente numéricas, sobre aspectos tratados en la fase expositiva de la misma o de sesiones anteriores. También, parte del tiempo de esta actividad presencial podrá dedicarse a evaluar o discutir el trabajo propuesto como actividad no presencial o hacer propuestas de trabajo no presencial futuro.

Al menos dos de las sesiones se dedicarán a obtener información experimental a partir de instrumentación y montajes del Laboratorio. Estas sesiones presenciales prácticas también tendrán actividades no presenciales asociadas.

La actividad no presencial consistirá en a) el estudio de los contenidos referentes a la temática del curso. Aparte de los libros recomendados, los objetivos de esta actividad irán logrando preferentemente con la lectura y comprensión de artículos de revistas especializadas. Los resultados de esta actividad se evaluarán o discutirán dentro de las sesiones presenciales. b) Resolución de problemas y ejercicios de forma individual o en grupo. La resolución implicará normalmente un análisis paramétrico que hará necesario utilizar algún solver (EES, Matlab) u otros programas más específicos. c) Desarrollo durante todo el curso de un caso práctico propuesto por el profesor en las primeras sesiones del curso. El caso práctico cubrirá la mayor parte de los elementos que se encuentran en un proyecto de ingeniería:

Objetivo. Antecedentes y estado de la cuestión. Opciones y elección de una solución con los cálculos correspondientes. Marco normativo.

Presupuesto y viabilidad económica. Análisis medioambiental y de sostenibilidad. El seguimiento se hará dentro del tiempo de las sesiones presenciales. Se concretará en una memoria que se expondrá en una de las sesiones presenciales últimas del curso. El trabajo se hará en grupo, cada estudiante deberá conocer la totalidad del caso y deberá poder enumerar las aportaciones personales hechas.

Bibliografía Básica:

I. Dincer, M. A. Rosen. Thermal Energy Storage : Systems and Applications. Wiley. 2002.

H. P. Garg, S.C Mullick, A.K Bhargava. Solar Thermal Energy Storage. D. Reidel. 1985.

P. Beckman, V. Gilli. Thermal Energy Storage. Springer-Verlag. 1984.

J. Jensen B. Sorensen. Fundamentals of Energy Storage. Wiley. 1984.

Bibliografía Complementaria:

Artículos de revistas especializadas que se trabajarán durante el curso

Criterio de evaluación:

Controles parciales:	20%	Ejercicios/problemas:	%	Último control:	50%
No presencial:	25%	Prácticas:	5	Otras pruebas:	%

Métodos de evaluación:

- Se harán varias evaluaciones tipo test durante el curso.
- Presentación y defensa de ejercicios de trabajo corto.
- Presentación y defensa de un caso práctico.