



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Gestión energética

Titulación: Máster en Organización Industrial

1. Datos de la asignatura

Nombre	Gestión energética				
Materia*	Gestión energética				
Módulo*	Métodos y técnicas de la Ingeniería de Organización Industrial				
Código	234101008				
Titulación	Máster en Organización Industrial				
Plan de estudios					
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1º	Curso	1º
Idioma	Español				
ECTS	4.5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Alfonso Ferrer Martínez		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325991	Fax	968 325999
Correo electrónico	ja.ferrer@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se publicará en Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor asociado
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Sistemas de cogeneración.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	> 25 años
Otros temas de interés	Miembro del grupo de investigación "Modelado de sistemas térmicos y energéticos"

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura "Gestión Energética" proporciona los conocimientos relacionados con el ámbito de la Ingeniería Energética. Al cursar esta asignatura, los alumnos del Máster en Organización Industrial adquirirán un nivel de conocimiento avanzado sobre el funcionamiento de las máquinas térmicas y los sistemas de generación de calor, frío y acondicionamiento de aire húmedo. Asimismo, se adquirirán los conocimientos generales relacionados con la gestión energética, y con los usos y consumos de las fuentes de energía de origen fósil y de origen renovable. Se fomentará principalmente el desarrollo de habilidades y competencias profesionales tales como la capacidad para el desarrollo de proyectos de instalaciones energéticas, el manejo de especificaciones y normas y la capacidad de analizar y valorar el impacto medioambiental de las soluciones adoptadas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La Ingeniería Energética está presente en un gran número de procesos industriales. A través de esta asignatura se movilizarán los conocimientos necesarios para acometer el análisis y diseño de los dispositivos e instalaciones industriales relacionados con el uso y aprovechamiento de la energía térmica, así como el estudio de las fuentes de energía convencionales y renovables empleadas para la producción de calor y electricidad.

En particular, se estudiarán los principios de diseño y análisis de plantas de generación y cogeneración, y de plantas de producción de calor y frío industrial.

Desde esta perspectiva, se proporcionarán estrategias para realizar el análisis y contabilidad energética en instalaciones industriales que utilizan los sistemas descritos con anterioridad, y se analizarán los distintos sistemas de aprovisionamiento energético. Esto se hará tanto desde el punto de vista del combustible como del sistema de generación.

La asignatura se completa con el estudio de las fuentes de energía convencionales y renovables, avanzando en el análisis y diseño de los sistemas de almacenamiento, uso y transformación de la energía.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. Los alumnos extranjeros que tengan alguna dificultad con el idioma deben comunicarlo al



profesor.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para estudiar e implantar métodos y técnicas que permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad, coste y servicio.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Gestionar el aprovisionamiento y consumo de la energía en la industria, incluyendo la realización de auditorías energéticas y otras actuaciones encaminadas a la mejora de la eficiencia energética.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones (NIVEL 2).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

- Tomar iniciativas contando con otros, haciéndoles partícipes de su visión de futuro y sus proyectos; ser capaz de sopesar riesgos y oportunidades y de asumir las consecuencias.
- Gestionar el aprovisionamiento y consumo de energía en la industria bajo criterios de eficacia, eficiencia, flexibilidad y mejora continua.
- Seleccionar el aprovisionamiento energético más adecuado desde el punto de vista de la fuente de energía y sistemas de transformación.
- Realizar un análisis energético a través de una rigurosa contabilidad energética y establecer propuestas que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética de la industria mediante auditorías energéticas.
- Analizar el sector eléctrico español y argumentar sus fortalezas y debilidades frente a otros países de nuestro entorno.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Consumos de energía en la industria y la sociedad. Gestión, contabilidad y auditoría energética. Aprovisionamiento de combustibles. El sector eléctrico. Técnicas de ahorro y eficiencia energética en la industria.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ENERGÉTICA

Tema 1. Consumo de energía en la industria y en la sociedad

Tema 2. El petróleo en el contexto energético mundial

Tema 3. Transformaciones energética

UD 2. GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA Y EN EL SECTOR TERCIARIO

Tema 4. Gestión de energía en la industria

Tema 5. Aprovisionamiento energético

Tema 6. Análisis energético: contabilidad y auditoría energética

Tema 7. Organización empresarial de la gestión energética

UD 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA TÉRMICA EN LA INDUSTRIA

Tema 8. Ahorro energético en procesos e instalaciones

Tema 9. Estudio de viabilidad de sistemas de cogeneración

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UD 1. INTRODUCTION TO ENERGY MANAGEMENT

1. Energy consumption in industry and society.
2. Oil in the world energy context.
3. Energy transformations

UD 2. ENERGY MANAGEMENT IN INDUSTRY AND TERTIARY SECTOR

4. Energy management in the industry.
5. Energy supply.
6. Energy analysis: energy account and audit.
7. Organization structures for the energy management.

UD 3. THERMAL ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRY

8. Energy saving in thermal processes and facilities.
9. Economic feasibility study of cogeneration systems.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades Didácticas (UD).

UD 1. Introducción a la gestión energética

En esta unidad se presenta la energética como ciencia que estudia y analiza las fuentes de energía, sus transformaciones y los procesos relacionados con ellas. Se analizan aspectos generales de éstas. Se clasifican las fuentes en función de su origen y se introduce el concepto de intensidad energética. Se plantea el problema del abastecimiento energético de España y Europa, del incremento de la demanda y de la incapacidad de autoabastecimiento.

Se presta atención a la situación del petróleo en el contexto energético mundial analizando el mercado del crudo, la evolución histórica de su precio y de las numerosas crisis a las que la sociedad se ha ido enfrentando a lo largo de la historia. Se presenta las reservas estratégicas de crudo y productos petrolíferos y los órganos de gestión de las mismas.

Esta unidad se completa describiendo las transformaciones energéticas más habituales en la industria. Se revisan los balances energéticos en las instalaciones térmicas más usuales.

UD 2. Gestión energética en la industria y en el sector terciario

Se introduce la gestión energética como un concepto que considera los medios para aumentar la eficiencia energética de la industria. Que implica la medición de la energía consumida, la vigilancia de los procesos de fabricación y su gestión. En un primer tema se presentan los objetivos de la gestión energética y sus funciones. Posteriormente se estudian los sistemas de abastecimiento de energía, los factores que condicionan la selección de un combustible. Se estudian los Sistemas Eléctrico y Gasista. Se estudian en profundidad los sistemas de cogeneración y se insiste la caracterización de su comportamiento.

Se estudia el análisis energético relacionando contabilidad energética y producción. Se aborda el diagnóstico energético y describen las fases para realizar una correcta auditoría energética, necesaria para poder plantear medidas correctoras y de ahorro que contribuyan a una mayor eficiencia energética.

La unidad aborda la necesidad del Comité de energía como estructura organizativa a crear dentro de la empresa para llevar a cabo una Gestión energética con éxito.

UD 3. Eficiencia energética térmica en la industria

La mejora de la eficiencia energética térmica pasa por la reducción del consumo energético. En primer lugar se analizan diversas medidas de ahorro en instalaciones de



distribución de vapor. Éstas están ligadas a la reducción de la temperatura de los gases de escape, al aprovechamiento del calor de las purgas, a la recirculación de condensados y al aprovechamiento del calor contenido en fluidos calientes extraídos de la instalación.

Se analizan las instalaciones de aire comprimido, las mejoras energéticas en éstas y también en instalaciones de refrigeración y de climatización. Se analizan medidas para mejorar el control de las instalaciones, reaprovechar el calor de condensación y mejorar el funcionamiento de la planta y la reducción de los consumos a través de una mejor gestión de la misma.

Esta unidad plantea también el estudio de viabilidad de sistemas de cogeneración y de su implantación como instrumento para mejorar el abastecimiento energético en la industria y la eficiencia de ésta.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	25
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Planteamiento y resolución de problemas tipo, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la solución. Planteamiento de problemas para la resolución no presencial por parte del estudiante.	<u>Presencial</u> : participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	15
Clase de Prácticas. Sesiones en el aula de informática	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales.	<u>Presencial</u> : manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor	3
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	4
Realización de exámenes oficiales	Se realizará una prueba escrita de tipo individual.	<u>Presencial</u> : asistencia a la prueba escrita y realización de ésta	3
Tutorías individuales	Las tutorías serán individuales con objeto de realizar un seguimiento individualizado del aprendizaje.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	3
Presentación de informes individuales y presentación oral	Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos. Se hará una presentación oral del mismo ante el resto de compañeros y el profesor.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo. Exposición oral.	2
Realización de trabajo / estudio individual	Estudio individual del alumno, no interviene el profesor	<u>No presencial</u> : estudio individual.	60

Preparación de trabajos / informes en grupo	Se realizarán diferentes trabajos de en equipo durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos y hacer una presentación visual de los resultados más significativos.	<u>No presencial</u> : búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	20
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría		X	X	X						
Clase de problemas.	X	X	X							
Clase de Prácticas.			X		X					
Seminarios de problemas y otras actividades	X	X	X							
Realización de exámenes oficiales	X	X		X						
Realización de trabajos en grupo y presentación oral	X	X	X		X					



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba oficial individual	X		<ul style="list-style-type: none"> Examen escrito. Peso de la teoría: 50%. Peso de los problemas: 50% Es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada parte (teoría y problemas) para aprobar el examen. 	70-90	
Exposición y defensa de trabajos individuales y de grupo	X	X	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de instalaciones, equipos y programas informáticos.	10-30	

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clases de teoría y problemas
- Asistencia a tutorías
- Supervisión de los informes de prácticas y entrega de problemas propuestos

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Bermúdez V, Tecnología Energética Departamento de Máquinas y Motores Térmicos-Valencia: Servicio de Publicaciones de la UPV (2000)
 - García Cascales J.R., Ferrer Martínez J.A., "Apuntes de Tecnología Energética" UPCT (2003)
 - García Cascales J.R., Ferrer Martínez J.A., "Manual de Cálculo" UPCT (2003)
- Manuales Técnicos y de Instrucción para conservación de energía, 1. Combustibles y su combustión.-- Madrid: Ministerio de Industria y Energía. Centro de Estudios de la Energía (1983).

8.2. Bibliografía complementaria*

Manuales de Energías Renovables: Minicentrales hidroeléctricas. Energía eólica. Energía de la Biomasa. Incineración de Recursos Sólidos Urbanos. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Madrid: Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE)-Edición especial Cinco Días, 1996

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

