



DATOS IDENTIFICATIVOS

Eficiencia, aforro e auditorías enerxéticas

Materia	Eficiencia, aforro e auditorías enerxéticas			
Código	V04M020V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Vazquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Profesorado	Albo López, Ana Belén Castiñeiras Lorenzo, Rubén de la Puente Crespo, Francisco Javier Ruiz Molina, Antonio Vazquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Correo-e	alfaya@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Objetivos: los alumnos deberán adquirir los conocimientos y las habilidades necesarias para poder realizar auditorías energéticas en empresas, e implantar políticas de mejora de la eficiencia de los procesos, de ahorro energético y de sustitución por otras tecnoloxías más eficientes y/o menos nocivas para el medio ambiente. Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas. Descriptores: evaluación económica de los sistemas energéticos. Energía y combustibles. Política de elección de combustibles. Política de cambio de fuente energética. Cogeneración. Código Técnico de la Edificación.			

Competencias de titulación

Código	
A2	Pensamiento crítico
A5	- Trabajo interdisciplinario.
A6	- Técnicas de trabajo avanzado en grupo
A7	- Uso de tecnologías.
A10	- Capacidad de análisis y síntesis.
A11	- Capacidad de organización y planificación.
A12	- Capacidad de gestión de la información.
A15	- Sensibilidad por temas medio ambientales.
A16	- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
B3	(*)Implantación de nuevas energías renovables: estudios de viabilidad y realización de proyectos (en función de su titulación de origen)
B4	(*)Implantación en la empresa de políticas de sustitución, ahorro y eficiencia energética
B5	(*)Realización de auditorías energéticas

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe

(*)O *análisis da *aplicación de *metodoloxías e programas para unha xestión *eficiente saber	A2
da *enerxía Análisis e *implantación de medidas de *sustitución, aforro e eficiencia	saber facer A5
*enerxética nos sectores industrial , *residencial e de servizos Realización de	Saber estar / ser A6
*auditorías *enerxéticas	A7
	A10
	A11
	A12
	A15
	A16
	B3
	B4
	B5

Contidos

Tema	
(*)Auditoría y Gestión de la Energía.	(*)
(*)Sistemas de Gestión Energética y las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs)	(*)Descripción de los servicios energéticos que puede ofrecer una ESE. Principales instalaciones objetivo para la implantación de servicios energéticos. Modalidades de contratación de una ESE. Ventajas de la contratación de una ESE. Tecnologías de Ahorro y Eficiencia Energética y de Energías Renovables en instalaciones susceptibles de recibir servicios de una ESE
(*)Bioclimatización de Edificaciones.	(*)
(*)Medidas de aforro energético en la distribución de vapor.	(*)
(*)Ahorro energético en la climatización.	(*)
(*)Cogeneración	(*)
(*)Código Técnico de Edificación. CTE HE3	(*)
(*)Código Técnico de Edificación. CTE HE1. Certificación Energética de Edificios	(*)
(*)Caso Práctico Leader y Calender.	(*)
(*)Caso Práctico Auditoría Energética.	(*)
(*)Explicación proceso que se realiza en la planta Cogeneración de Cerámica da Moura.	(*)
(*)Visita Planta Cogeneración de Cerámica da Moura (SOLOGRES).	(*)
(*)Utilización de la Termografía infrarroja como técnica de inspección técnica.	(*)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	13	0	13
Presentacións/exposicións	1	5	6
Saídas de estudo/prácticas de campo	3	0	3
Traballos tutelados	0	40	40
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Sesión maxistral	27	0	27
Probos de tipo test	1	0	1
Probos de autoavaliación	0	10	10

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Dependendo do tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos
Presentacións/exposicións	El trabajo se expondrá ante un tribunal de profesores de la materia en fecha prefijada en el calendario del curso.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Está prevista una clase práctica en una instalación de Cogeneración. Grupos de 25 alumnos

Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo de: a) Auditoría Energética b) Cogeneración c) Eficiencia energética
--------------------	---

Trabajo dirigido por un profesor de la materia.

Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma Se plantea la posibilidad de que el alumno resuelva un conjunto de problemas y ejercicios propuestos en un boletín que se le facilita en la plataforma TEMA

Sesión magistral Grupo de 50 alumnos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	
Dado el carácter semipresencial del master y que el 50% del profesorado es ajeno a la Universidad de Vigo, la forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico. En cualquier caso y siempre que sea posible, el alumno/a puede solicitar una tutoría presencial, en horario a concertar entre el profesor y el alumno/a. En la plataforma de Teledocencia TEMA se facilitan las direcciones de correo electrónico de los profesores.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	
Dado el carácter semipresencial del master y que el 50% del profesorado es ajeno a la Universidad de Vigo, la forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico. En cualquier caso y siempre que sea posible, el alumno/a puede solicitar una tutoría presencial, en horario a concertar entre el profesor y el alumno/a. En la plataforma de Teledocencia TEMA se facilitan las direcciones de correo electrónico de los profesores.
Sesión magistral	
Dado el carácter semipresencial del master y que el 50% del profesorado es ajeno a la Universidad de Vigo, la forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico. En cualquier caso y siempre que sea posible, el alumno/a puede solicitar una tutoría presencial, en horario a concertar entre el profesor y el alumno/a. En la plataforma de Teledocencia TEMA se facilitan las direcciones de correo electrónico de los profesores.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	
Dado el carácter semipresencial del master y que el 50% del profesorado es ajeno a la Universidad de Vigo, la forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico. En cualquier caso y siempre que sea posible, el alumno/a puede solicitar una tutoría presencial, en horario a concertar entre el profesor y el alumno/a. En la plataforma de Teledocencia TEMA se facilitan las direcciones de correo electrónico de los profesores.
Probas	Descripción
Probas de autoavaliación	
Probas de tipo test	

Avaliación

Descripción	Cualificación
Trabajos tutelados(*) Se plantean trabajos prácticos tutelados por un profesor sobre los contenidos de la asignatura para evaluar la capacidad de asimilación del alumno	70
Probas de tipo test (*) Se realiza una prueba tipo test para evaluar la capacidad de comprensión de los conceptos desarrollados en las lecciones magistrales	30

Otros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bruce Anderson, Malcolm Wells, **Guía fácil de la energía solar pasiva. Calor y frío natural**, Editorial Gustavo Gili. Colección Alternativas. Barcelona,

Edward Mazria, **The passive solar energy book (expanded professional edition)**, Rodale .,

Técnicas de Conservación Energética en la Industria, Centro de Estudios de la Energía; Serv Publicac Ministerio I y E, **Manual práctico - Tecnología de medición en calderas**, 3ª Ed; Instrumentos Testo,

Análisis de gases de combustión en la Industria, 2ª Ed, Instrumentos Testo,

Witte, Larry. C.; Schmidt, Philip S.; Brown, David R, **Industrial energy management and Utilization**, Hemisphere Publishing Corporation,

Barney L. Capehart ; Wayne C. Turner ; William J. Kennedy;, **Guide to energy management**, 3ª Ed, Fairmont Press,(Prentice Hall),

Wayne C. Turner, **Energy Management Handbook**, ; Fairmont Press,(Prentice Hall),

Energy audit of bulding systems, M. Krarti,

Kreith, Frank ; West, Ronald E., **Handbook of energy efficiency**, CRC Press,

various authors, **Monografías de Climatización-Ahorro Energético**, CEAC,

Mario Aguer; Luis Jutglar; Angel L. Miranda; Pedro Rufes, **El Ahorro Energético - Estudios de Viabilidad Económica**, Editorial Díaz Santos,

William H. Clark II, **Análisis y Gestión Energética de Edificios**, Mc. Graw Hill,

Guía Técnica contabilización de consumos; Eficiencia y Ahorro energético en edificios, IDAE,

Merino Azcarraga, J.M., **Eficiencia energética eléctrica en la Industria Vol I Introducción y Auditoria**, CADEM Grupo EVE,

Manual de Auditorias Energéticas, AEDIE, Asociación para la Investigación y Diagnóstico de la Energía,

CADEM, **Manual de eficiencia energética en la industria**, CADEM - Ente Vasco de la Energía; 1993,

Roger Camous, Donald Watson, **El habitat bioclimático. De la concepción a la construcción**, Editorial Gustavo Gili. Colección Alternativas. Barcelona,

R. Serra, **Clima, lugar y arquitectura. Manual de diseño bioclimático**, CIEMAT,

Ch. Chauliagué, P. Baratçabal, J.P. Batellier, **La energía solar en la edificación**, Editores Técnicos Asociados. Barcelona,

Guillermo Yáñez Parareda, **Energía solar, edificación y clima: elementos para una arquitectura solar**, Madrid. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L,

Edward Allen, **Cómo funciona un edificio. Principios elementales**, Editorial Gustavo Gili. Barcelona,

Censolar. Centro de estudios de la energía solar, <http://www.censolar.es/>,

Construcción basada en la filosofía bioclimática, <http://www.nireo.es>,

Arquitectura subterránea, <http://conny.dahost.net/hoehle/indexspa.htm>,

Arquitectura sostenible - Libro en Internet sobre arquitectura sostenible (en inglés), <http://www.greenbuilder.com/sourcebook/>,

Casas hechas de tierra (inglés), <http://www.cpros.com/~sequoia/>,

Arquitectura sostenible (en inglés), <http://www.sustainableabc.com/>,

Arquitectura sostenible (en inglés) Librería sobre temas de arquitectura sostenible, <http://www.greenbuilder.com/bookstore/>,

Tratamiento de aguas residuales de la vivienda (en inglés), <http://www.greywater.com/>,

SpiraxSarco, **Guía de referencia técnica: Distribución del vapor**, SpiraxSarco,

SpiraxSarco, **Guía de referencia técnica: Medida del caudal de vapor**, SpiraxSarco,

SpiraxSarco, **Guía de referencia técnica: Purgador de vapor y eliminación de aire**, SpiraxSarco,

SpiraxSarco, **Guía de referencia técnica: Calderas y accesorios**, SpiraxSarco,

Sala Lizarraga J.M, **Cogeneración: Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos**, SE Universidad del País Vasco,

Jutglar y Banderas, **Cogeneración de calor y electricidad**, CEAC,

Payne, F. William, **Cogeneration Management Reference Guide**, Fairmont Press Inc.,

Horlock, J. H., **Cogeneration-Combined Heat and Power (CHP) Thermodynamics and Economics**, Open Univ. Pergamon Press,

Spiewak, Scott A.; Weiss Larry, **Cogeneration & Small Power Production Manual 5ª Ed**, Fairmont Press Inc,

Fundación Entorno ENERPyme, **Manual de cogeneración a pequeña escala**, Fundación Entorno ENERPyme,

Directiva 2004/8/CE del 11-2-04 DOUE 21-2-04 sobre fomento de la cogeneración, Parlamento Europeo,

Valores de Referencia de la Eficiencia -Anexo II de Decisión de la Comisión (2007/74/CE) de 21-12-2006, Parlamento Europeo,

RD 616/2007 de 11 Mayo sobre fomento de la cogeneración, BOE,

RD 661/2007 de 25 Mayo sobre producción de energía eléctrica en régimen especial, BOE,

Orden ITC 1522/2007 de 24 Mayo sobre regulación de garantía del origen de la energía eléctrica procedente de energías renovables y de cogeneración de alta eficiencia, BOE,

IDAE, **Guía técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia**, IDAE; Abril 2008,

Cogen España, <http://www.cogenspain.org>,

Cogen Challenge Project, <http://www.cogen-challenge.org>,

Asociación de autogeneradores de energía eléctrica, <http://www.autogeneradores.com>,

IDAE, <http://www.idae.es>,

Environmental Protection Agency Combined Heat and Power Partnership, <http://www.epa.gov/chp>,

Combined Heat and Power Association, <http://www.chpa.co.uk>,

Cogeneracion, <http://www.cogeneracion.org/>,

World of cogeneration, <http://www.worldofcogeneration.com/>,

Documento Básico HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, BOE - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación,

Iluminación, Iluminación de los lugares de trabajo, Norma UNE-EN 12464-1,

Iluminación de instalaciones deportivas, Norma UNE 12193,

IDAE, **Guías Técnicas de Eficiencia Energética en Iluminación**, IDAE,

Indalux, **Manual de iluminación**, Indalux,

CTE y otras normas relacionadas con el alumbrado, Philips Ibérica,

Guía Técnica de Iluminación Eficiente - Sector Residencial y Terciario, Comunidad de Madrid,

INDALUX Iluminación, <http://www.indalux.es/portal/contenidos/cpcontent.asp?contentid=2098&nodeid=1050>,

CTE HE1 - Certificación Energética de Edificios, Parlamento Europeo - Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre, relativa a la eficiencia energética e,

Documento básico HE Ahorro de Energía □ **Abril 2009. HE1: Limitación de la demanda energética**, BOE - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación □ Texto,

Manual Usuario Programa LIDER, BOE - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación □ Texto,

Documento Reconocido - Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificio, BOE - RD 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación,

Documento Reconocido - Procedimiento Simplificado para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Vivienda - Ce2,

Manual usuario CALENER VYP □ **Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos**,

Certificación energética de edificios de nueva construcción en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG - Decreto 42/2009, de 21 de enero, por el que se regula la certificación energética de edificios,

Procedimiento, organización y funcionamiento del Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG - Orden de 3 de septiembre de 2009, sobre el procedimiento, organización y funcionamiento del Re,

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Energía e Medio Ambiente/V04M020V01205

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Tecnología Eléctrica e Térmica/V04M020V01103

Outros comentarios

(*)Lección Magistral: 1 Grupo de 50 alumnos.

Resolución de Problemas: Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos

Clase Práctica: Está prevista una clase práctica en un Parque Eólico
Grupos de 25 alumnos

Tutorías: Dado el carácter semipresencial del master y que el 50% del profesorado es ajeno a la Universidad de Vigo, la forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico.

En cualquier caso y siempre que sea posible, el alumno/a puede solicitar una tutoría presencial, en horario a concertar entre el profesor y el alumno/a.

En la plataforma de Teledocencia TEMA se facilitan las direcciones de correo electrónico de los profesores.

Organización del Máster: La Coordinación del Master se encarga, de cara al alumnado, de articular los medios físicos y humanos precisos para la impartición del master, realizar la coordinación de contenidos entre las materias y supervisar el trabajo de los Coordinadores de Materia, de Cuestionarios y de Evaluación, así como resolver aquellas reclamaciones del alumnado respecto al funcionamiento del master que no hayan sido solventadas por los coordinadores correspondientes. Para ponerse en contacto con la Coordinación dirigirse a la dirección de correo electrónico de la Secretaría del Master: pop_enerxia_sustentabilidade@uvigo.es o en el teléfono 986812212

Cada materia tiene un Coordinador de Materia, encargado del profesorado y documentación. Los alumnos/as deben dirigirse a ellos para cualquier problema relativo a la documentación, visitas, trabajos dirigidos, etc...

En aquellas materias con trabajo dirigido, el Coordinador de Materia publicará en la plataforma Tema la lista de trabajos disponibles, ofertados por los profesores, al comenzar las clases. En el aula se realizará la asignación de trabajos mediante sorteo .

Una vez el trabajo asignado, el alumno/a debe ponerse en contacto lo antes posible con el profesor Director del Trabajo con la finalidad de obtener las directrices del trabajo y objetivos a cumplir. El alumno/a enviará el trabajo por correo electrónico al profesor Director del Trabajo, con copia a la secretaria del master, antes de la fecha límite de entrega .

Una vez corregido el trabajo, el profesor Director del Trabajo enviará la nota obtenida al Coordinador de Materia, quien publicará en la plataforma TEMA la lista de notas de trabajo y la entregará a los Coordinadores de Evaluación (Jorge Morán y José M^a Correa).

La realización y corrección de los exámenes presenciales la llevan a cabo los Coordinadores de Evaluación, quienes entregan a la Coordinadora del Máster los exámenes corregidos (nota + respuestas alumno + respuestas correctas) en formato electrónico. El examen corregido será enviado por la Secretaría del Máster al alumno/a por correo electrónico .

Para revisar tanto el examen como el trabajo, es necesario que el alumno/a envíe un correo electrónico a la Coordinación del Máster, quien responderá en un plazo no superior a 4 días lectivos con una propuesta de fecha y hora de acuerdo, bien con los profesores responsables de la redacción/corrección del examen bien con el director del trabajo.

Una vez las notas de trabajos y exámenes presenciales en poder de la Coordinación del Máster, se publicarán las notas finales para cada Convocatoria en la Plataforma de Teledocencia Tema.

En la plataforma de Teledocencia TEMA <http://faitic.uvigo.es/> el Coordinador de Materia pondrá a disposición de los alumnos/as la documentación de la materia facilitada por el profesorado. En esta plataforma el alumno/a debe rellenar y mantener actualizada su ficha de datos personales:

- Foto
- Nombre y Apellidos
- DNI
- Dirección Postal
- Dirección de correo electrónico
- Teléfono de contacto.

Estos serán los datos que se utilizarán para enviar avisos e información al alumnado a lo largo del curso.

También en la plataforma de teledocencia TEMA, el Coordinador de la Plataforma TEMA (Fernando Cerdeira nano@uvigo.es) pondrá a disposición de los alumnos/as antes de finalizar cada materia los cuestionarios tipo test:

Obligatorios: examen no presencial. Estos cuestionarios tienen fecha límite de entrega y una oportunidad de realización . Al finalizar cada cuestionario el sistema facilita automáticamente la nota obtenida.

No Obligatorios. No tienen fecha límite de entrega y su nota no se utiliza para la evaluación de la materia, sirven al alumno/a como autoevaluación.

Las consultas relativas a los cuestionarios deben dirigirse al Coordinador de Cuestionarios.
