



Escuela de Ingeniería Industrial

Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V04M115V01101	Energía Eólica	1c	6
V04M115V01102	Energía Solar Térmica y Fotovoltaica	1c	9
V04M115V01103	Energía de la Geotermia, la Tecnología del Hidrógeno e outras Tecnoloxías de Aprovechamiento de Recursos Naturales	1c	6
V04M115V01104	Tecnoloxías Térmicas y de la Energía Eléctrica	1c	4.5
V04M115V01105	Economía Energética y Medioambiental	1c	3
V04M115V01201	Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos	2c	6
V04M115V01202	Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas	2c	7.5
V04M115V01203	Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón	2c	3
V04M115V01204	Energía y Medioambiente	2c	4.5
V04M115V01205	Trabajo Fin de Máster	2c	10.5

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Energía Eólica				
Asignatura	Energía Eólica			
Código	V04M115V01101			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería eléctrica Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Carrillo González, Camilo José Feijoo Lorenzo, Andrés Elias			
Profesorado	Arribas de Paz, Luis Carrillo González, Camilo José Díaz Dorado, Eloy Feijoo Lorenzo, Andrés Elias López Guisande, Antonio Martín Ortega, Elena Beatriz Menéndez Pérez, Emilio Miranda Blanco, Blanca Nieves Paz Penín, María Concepción Piñeiro Lado, José Antonio			
Correo-e	carrillo@uvigo.es afeijoo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.
A2	(*)Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables.
A4	(*)Identificar las características de la generación eléctrica española
A5	(*)Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables
A7	(*)Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.
A8	(*)Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial
A9	(*)Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente
B1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.
B2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente
B3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
B4	(*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo
B5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información
B6	(*)Capacidad de organización y planificación
B7	(*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo
B8	(*)Iniciativa y espíritu emprendedor
B9	(*)Motivación por la calidad.
B10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)	saber hacer	A1 A2 A4 A5 A7 A8 A9
(*)	saber Saber estar /ser	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10

Contenidos

Tema
Historia y principios de la energía eólica.
Aerodinámica de Aerogeneradores.
El Viento y análisis de recurso.
Configuraciones de aerogeneradores y calidad de onda.
Diseño de parques eólicos y legislación.
Sistemas eólicos aislados.
Operación y mantenimiento.
Integración de la energía eólica en la red eléctrica. El caso de Galicia.
Gestión económica de parques eólicos.
Herramientas informáticas de análisis de sistema eólicos.
Futuro de la energía eólica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	0	14
Estudio de casos/análisis de situaciones	11	0	11
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	0	6
Trabajos tutelados	0	50	50
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	42	42
Presentaciones/exposiciones	2	10	12
Sesión magistral	15	0	15
Pruebas de tipo test	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos
Estudio de casos/análisis de situaciones	Práctica de análisis de recurso eólico. Práctica de dimensionamiento de un aprovechamiento eólico. Desarrollo de un Proyecto de Parque Eólico
Salidas de estudio/prácticas de campo	Está prevista una clase práctica en un Parque Eólico. Grupos de 25 alumnos.
Trabajos tutelados	Trabajos en grupo relacionados con el diseño, proyecto u operación de parques eólicos. Cada grupo tiene asignado un profesor que dirige el trabajo. Las fechas de entrega de los trabajos coinciden con los días de evaluación de la materia en cada convocatoria.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los resultados de los ejercicios prácticos que se seleccionen para ello serán evaluados con objeto de valorar la consecución de los objetivos planteados en la clase.

Presentaciones/exposiciones Se expondrá el trabajo realizado en grupo, en fechas prefijadas en el calendario del máster.

Sesión magistral	Cada tema comenzará normalmente con una clase magistral, en grupo de 50 alumnos, donde se abordarán los contenidos básicos y se dejarán sentadas las bases científicas y/o técnicas que permitirán a continuación desarrollar los proyectos.
------------------	--

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	En la realización de los Trabajos de Materia, el tutor del trabajo guiará de manera personalizada el trabajo de los alumnos/as, incluyendo si fuese necesario tutorías presenciales en el centro.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los supuestos prácticos propuestos por el profesorado durante la docencia práctica.	10
Trabajos tutelados	En la Convocatoria de Junio el trabajo será en grupo, siendo obligatoria la exposición en las fechas oficiales que figuran en el calendario. En caso de no asistir a la exposición, la nota será cero puntos. En la Convocatoria de Julio el trabajo será individual, dejando a criterio del profesor la necesidad de exposición.	70
Pruebas de tipo test	Examen presencial tipo test que se realizará en cada convocatoria, en las fechas marcadas en el calendario oficial del máster.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Si el alumno/a ha alcanzado una valoración superior a cuatro sobre diez en alguna de las pruebas realizadas en la Convocatoria de Junio, podrá decidir si guarda esta nota para la Convocatoria de Julio o si se presenta de nuevo a la citada prueba en la Convocatoria de Julio.

Si el alumno/a obtuvo una calificación inferior a cuatro sobre 10 en alguna prueba, deberá obligatoriamente repetirla en la Convocatoria de Julio.

Fuentes de información

[1] J. M. Escudero López, Manual de energía eólica, Ed. Mundi-Prensa.

[2] J. L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Diaz, S. Arnalte Gómez, Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica, Ed. Rueda S. L.

[3] L. Freris, D. Infield, Renewable energy in power systems, Ed. Wiley.

[4] Varios autores, Principios de conversión de la energía eólica, CIEMAT.

[5] L. L. Freris, : Wind energy conversion systems, Ed. Prentice Hall.

[6] T. Burton et al, Wind energy handbook, Ed. John Wiley & Sons, Ltd

[7] T. Ackermann, Wind Power in Power Systems, Ed. John Wiley & Sons, Ltd

[8] J.F. Manwell, J.G. McGowan y A.L. Rogers, : Wind energy explained, Ed. John Wiley & Sons, Ltd

[9] F.D. Bianche, H. Battista y R.J. Mantz, Wind turbine control systems, Ed. Springer

[10] M.R. Patel, Wind and Solar power systems, , Ed. CRC Press

[12] Danish Wind Industry Association, <http://www.windpower.org/>

[11] Wind-Works by Paul Gipe, <http://www.wind-works.org>

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Energía Solar Térmica y Fotovoltaica				
Asignatura	Energía Solar Térmica y Fotovoltaica			
Código	V04M115V01102			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería eléctrica Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Albo López, María Elena Morán González, Jorge Carlos			
Profesorado	Albo López, Ana Belén Albo López, María Elena Caride González, Manuel Fariña Nieto, José M ^a Martín Chilevet, Nuria Morán González, Jorge Carlos Parajo Calvo, Bernardo José Pequeño Aboy, Horacio			
Correo-e	jmoran@uvigo.es ealbo@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>(*)Energía Solar Térmica. Objetivos: Los alumnos deberán ser capaces de evaluar el recurso solar, realizar estudios de viabilidad y diseñar instalaciones solares térmicas de baja temperatura, de acuerdo con la normativa vigente. Además, deberán adquirir sólidos conocimientos en instalaciones solares térmicas de media y alta temperatura.</p> <p>Energía Solar Térmica. Descriptores: el recurso solar. Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura.</p> <p>Energía Solar Fotovoltaica. Objetivos: Una vez aprobada la materia, los alumnos deberán tener adquirido sólidos conocimientos sobre los SF tanto conectados a la red como aislados de red, o para uso propio que les permitirán realizar estudios de viabilidad y proyectos de instalaciones SF. Asimismo, deberán conocer en profundidad las características de los componentes de los SF, con el objetivo de seleccionar aquellos que contribuyan en mayor medida a la eficiencia de la instalación. También deberán haber desarrollado habilidades para poder realizar el correcto mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.</p> <p>Enexía Solar Fotovoltaica. Descriptores: Modulos Fotovoltaicos. Seguidores Solares. Sistemas de Concentración. Evaluación del Recurso Solar. Viabilidad de ISF. Instalación de ISF. Sistemas SF Conectados a la Red. Sistemas SF aislados de red. Mantenimiento de ISF.</p>			

Competencias de titulación

Código

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético.	saber hacer	
Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	saber hacer	
Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Térmicas	saber hacer	
Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas conectadas a red	saber hacer	
Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas aisladas de red	saber hacer	
Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables.	saber hacer	

Contenidos

Tema

El recurso solar.

Energía Solar Térmica	Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Características, diseño y dimensionado. Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura Normativa, Reglamentación y Tramitación administrativa de I.S. Térmicas
Energía Solar Fotovoltaica	Instalaciones Solares Fotovoltaicas: tipología y componentes Dimensionado de Instalaciones S.F. Conectadas a red Dimensionado de Instalaciones S.F. Aisladas de red Proyecto de I.S. Fotovoltaicas conectadas a red Proyecto de I.S. Fotovoltaicas aisladas de red Viabilidad de I.S. Fotovoltaicas. Mantenimiento de I.S. Fotovoltaicas Normativa y Tramitación administrativa de I.S. Fotovoltaicas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análisis de situaciones	30	15	45
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	2	8
Trabajos tutelados	0	80	80
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	32	32
Sesión magistral	16	8	24
Presentaciones/exposiciones	1	5	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	5	25
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de autoevaluación	0	4	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se dividirá al alumnado en grupos de 25 alumnos, y se realizarán proyectos de instalaciones, normalmente en aula informática, guiados por un profesor/a.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se realizarán dos clases prácticas en instalaciones en explotación, Instalación S. Térmica de B.T. e I.S. Fotovoltaica conectada a red, acompañados por un profesor/a de la materia y guiadas por personal responsable de la instalación.
Trabajos tutelados	Se realizarán dos trabajos en GRUPO tutelados: 1. Instalación Solar Térmica de B. T. tutelado por el profesor Jorge Morán 2. Instalación Solar Fotovoltaica tutelado por la profesora Elena Albo. Las especificaciones de cada uno de los trabajos se publicarán en la Plataforma TEMA (FAITIC) al comienzo de la materia. Las fechas límite de entrega se pueden consultar en el calendario del máster. Estos trabajos deberán ser expuestos por el grupo ante los profesores de la materia en fechas que pueden consultarse en el calendario del Máster. En la evaluación del trabajo se tendrá en cuenta el proyecto entregado, la presentación realizada y las respuestas obtenidas a las preguntas realizadas tras la exposición.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	
Sesión magistral	Cada tema comenzará normalmente con una clase magistral, en grupo de 50 alumnos, donde se abordarán los contenidos básicos y se dejarán sentadas las bases científicas y/o técnicas que permitirán a continuación desarrollar los proyectos.
Presentaciones/exposiciones	Se expondrá el trabajo realizado en grupo, en fechas prefijadas en el calendario del máster.
Resolución de problemas y/o ejercicios	A continuación de la sesión magistral, o dentro de ella, se plantearán problemas cuya resolución aclare la exposición, y que permita abordar el estudio de casos prácticos en grupos reducidos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Trabajos tutelados En la realización de los Trabajos de Materia, el tutor del trabajo guiará de manera personalizada el trabajo de los alumnos/as, incluyendo si fuese necesario tutorías presenciales en el centro.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Media Arimética de la valoración de los trabajos de la materia, siempre que en ambos se obtenga una puntuación superior a 3.5 sobre 10. En caso contrario, la valoración será la media arimética de los trabajos, con un máximo de 3.5 puntos. En la Convocatoria de Junio el trabajo será en grupo, siendo obligatoria la exposición en las fechas oficiales que figuran en el calendario. En caso de no asistir a la exposición, la nota será cero puntos. En la Convocatoria de Julio el trabajo será individual, dejando a criterio del profesor la necesidad de exposición.	70
Pruebas de tipo test	Examen presencial tipo test que se realizará en cada convocatoria, en las fechas marcadas en el calendario oficial del máster.	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Si el alumno/a ha alcanzado una valoración superior a cuatro sobre diez en alguna de las pruebas realizadas en la Convocatoria de Junio, podrá decidir si guarda esta nota para la Convocatoria de Julio o si se presenta de nuevo a la citada prueba en la Convocatoria de Julio.

Si el alumno/a obtuvo una calificación inferior a cuatro sobre 10 en alguna prueba, deberá obligatoriamente repetirla en la Convocatoria de Julio.

Fuentes de información

CENSOLAR Centro de Estudios de la Energía Solar □ Progensa, 1990, Curso Programado. Instalaciones de Energía Solar. 6 Vols.

Domínguez Garrido, U - Díaz de Santos 1994., Energías renovables y medio ambiente, ,

Guillermo Yáñez Parareda - Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982., Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar,

Ricardo Lemvigh-Müller - Madrid : S.A.P.T. Publicaciones técnicas, 1999, Instalaciones de energía solar térmica : manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores,

CENSOLAR - Progensa, 1996, La energía solar : aplicaciones prácticas,

Duffie J. And W. Beckman - , Solar engineering of thermal processes, Wiley Intersciencie, 1991,

A. Peuser, K.-H. Remmers, M. Schnauss - ISBN: 978-84-95693-20-4 Año de publicación: 2005, SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS. Diseño e instalación., ,

Pereda Suquet, Pilar, Proyecto y Cálculo de Instalaciones Solares Térmicas , Ediciones de Arquitectura ISBN: 978-84-96656-08-6 Año edición: 2006 Páginas: 208,

Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red

Pliegos de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red

Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, CIEMAT

Mario Aguer, Luis Jutglar, Ángel Luis Miranda, Pedro Rufes, 2004., El Ahorro Energético □ Estudios de Viabilidad económica. , Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN: 84-7978-620-5.,

Rafael López Luque. Antonio Pérez Pinto. Francisco J. Ariza López, 1995., Manual de dimensionado solar fotovoltaico según garantía de suministro., Serie: Textos e Instrumentos nº48. Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.,
Martín, N. y Fernández, I. , [La envolvente fotovoltaica en la arquitectura], Ed. Reverté, Barcelona (2007),
Caamaño E. , [Edificios fotovoltaicos conectados a la red eléctrica: caracterización y análisis], Tesis Doctoral, ETSI de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, 1998.,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

Energía y Medioambiente/V04M115V01204

Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón/V04M115V01203

Trabajo Fin de Máster/V04M115V01205

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Economía Energética y Medioambiental/V04M115V01105

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104

Otros comentarios

Los/as profesores/as de la materia atenderán las dudas y consultas de los alumnos/as preferente por correo electrónico, dado que la mayoría del profesorado de la materia no pertenece a la Universidad de Vigo. Para ello, en la plataforma TEMA (FAITIC) estarán publicadas las direcciones de correo electrónico del profesorado.

También se atenderá personalmente, bien en el despacho si es profesor de la EEI, bien en la Unidad de Postgrado de la EEI, en horario acordado entre profesorado y alumnado, siempre que sea posible. En caso contrario, se promoverá la utilización de algún sistema vía internet tipo Skype.

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 asignados.

Una vez el trabajo asignado, el alumno/a líder de su grupo 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 líder de su grupo 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 fijada en el calendario oficial del máster.

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.

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.

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 pondrá a disposición de los alumnos/as antes de finalizar cada materia los cuestionarios tipo test:

Obligatorios: si los hubiera. 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Energía de la Geotermia, la Tecnología del Hidrógeno e otras Tecnoloxías de Aprovechamiento de Recursos Naturales**

Asignatura	Energía de la Geotermia, la Tecnología del Hidrógeno e outras Tecnoloxías de Aprovechamiento de Recursos Naturales			
Código	V04M115V01103			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Ingeniería química			
Coordinador/a	Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón			
Profesorado	Luque Berruezo, Rafael Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón Orche García, Enrique Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio Rodríguez Regueira, Pablo Sánchez Pons, Francisco Segovia Romero, Miguel Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Correo-e	rnovoa@uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica**

Asignatura	Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica			
Código	V04M115V01104			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS 4.5	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería eléctrica Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Cerdeira Pérez, Fernando			
Profesorado	Carrillo González, Camilo José Cerdeira Pérez, Fernando da Costa Pardo, Manuel Díaz Dorado, Eloy García Tajada, Iñaki Parajo Calvo, Bernardo José Prieto Alonso, Manuel Angel Rodríguez Sánchez, Manuel Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Correo-e	nano@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Los alumnos deberán completar la formación ya recibida en sus titulaciones, debiendo desarrollar habilidades que les permitan diseñar instalaciones térmicas (caldeo, climatización, frío, etc ...) o eléctricas (cargas lineales/no lineales, apartamenta, protecciones,etc).			
	Tecnologías Eléctrica y Térmica. Descriptores: Calderas de vapor, hornos industriales, secaderos. Recuperación del calor de los gases. Climatización. Tecnología Frigorífica. Cargas no llineales, Alumbrado, caldeo, motores y transformadores, compensadores de reactiva, SAI, hornos industriales. Protecciones de instalaciones eléctricas, apartamenta, dimensionado			

Competencias de titulación

Código

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema

Tecnología térmica.	Combustión. Calderas y quemadores. Hornos y secaderos. Intercambiadores de calor. Chimeneas. Recuperación de calores residuales. Tecnología frigorífica. Tecnología de la climatización. Equipos de climatización. Materiales para instalaciones térmicas (aislamientos térmicos, refractarios, □).	
---------------------	--	--

Motores eléctricos.
 Materiales y equipos eléctricos.
 Medida de energía.
 Equipos para la mejora de la continuidad y la eficiencia del suministro eléctrico.
 Distribución de energía eléctrica en MT y BT.
 Cálculo y dimensionado de instalaciones eléctricas.
 Esquemas eléctricos.
 Iluminación y luminarias.
 Puesta a tierra y prevención de accidentes eléctricos.
 Introducción. Consumos.
 Materiales para instalaciones eléctricas (metales,□).

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	21.5	36.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	20	34
Prácticas en aulas de informática	5	10	15
Prácticas autónomas a través de TIC	0	10	10
Pruebas de tipo test	1	5	6
Pruebas de autoevaluación	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos teóricos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos en clase.
Prácticas en aulas de informática	Resolución de casos tipo.
Prácticas autónomas a través de TIC	Resolución de cuestiones o ejercicios propuestos por el profesor a través de la plataforma.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante el desarrollo de esta materia, el alumno dispondrá de la máxima atención por parte del profesorado para todas aquellas dudas y/o problemas relacionados con las tecnologías térmica y eléctrica. Dadas las particularidades del profesorado de esta materia, la forma principal de contacto será vía correo electrónico; esto no implica que, en muchos casos, no se puedan concertar tutorías presenciales.
Prácticas en aulas de informática	Durante el desarrollo de esta materia, el alumno dispondrá de la máxima atención por parte del profesorado para todas aquellas dudas y/o problemas relacionados con las tecnologías térmica y eléctrica. Dadas las particularidades del profesorado de esta materia, la forma principal de contacto será vía correo electrónico; esto no implica que, en muchos casos, no se puedan concertar tutorías presenciales.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	A través de cuestiones de respuesta simple o múltiple.	70
Pruebas de autoevaluación	A través de cuestiones varias.	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prácticas en aulas informáticas.	15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos/V04M115V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Economía Energética y Medioambiental**

Asignatura	Economía Energética y Medioambiental			
Código	V04M115V01105			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Economía aplicada Economía financiera y contabilidad			
Coordinador/a	Rodríguez Méndez, Miguel Enrique			
Profesorado	Rodríguez Méndez, Miguel Enrique Rodríguez de Prado, Francisco			
Correo-e	miguel.r@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.
A6	(*)Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética
B1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.
B2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente
B10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir conocimientos básicos para aplicar un enfoque económico en el análisis de la energía y el medio ambiente.	saber saber hacer	A1 A6
Someter a contraste y discusión las ideas expuestas en las lecciones magistrales.	saber hacer	B1 B2 B10

Contenidos

Tema	
Economía de la Energía.	Introducción
Economía Ambiental	Introducción
Economía Ambiental.	Evidencia Empírica y Estudio de Casos.
Las decisiones de inversión en la empresa.	Estudo de Casos. El Plan de Negocio de un proyecto de inversión.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análisis de situaciones	3	4.5	7.5
Sesión magistral	11	16.5	27.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Pruebas de autoevaluación	1	10	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	1	2
Pruebas de tipo test	1	1	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Estudio de casos/análisis Se estudiarán en el aula varios casos de economía de la energía y economía ambiental de situaciones

Sesión magistral En grupo de 50 alumnos

Resolución de problemas y/o ejercicios Se estudiarán en el aula varios casos de estudios de viabilidad económica relacionados con las energías renovables. Se realizarán en grupos prácticos en Laboratorios Informáticos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	La forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico y el teléfono. En la plataforma de Teledocencia TEMA se publica la información de contacto necesaria, como son la ubicación de los despachos de los docentes en la Facultad de Económicas y Empresariales, sus números de teléfono y las direcciones de correo electrónico, así como el horario de tutorías de los profesores. En cualquier caso, el alumno podría ser atendido fuera del horario de tutorías su fuera necesario. Para tal fin, el alumno debe ponerse en contacto con el profesor.

Pruebas	Descripción
Pruebas de autoevaluación	La forma habitual de contacto con el profesorado y coordinadores es el correo electrónico y el teléfono. En la plataforma de Teledocencia TEMA se publica la información de contacto necesaria, como son la ubicación de los despachos de los docentes en la Facultad de Económicas y Empresariales, sus números de teléfono y las direcciones de correo electrónico, así como el horario de tutorías de los profesores. En cualquier caso, el alumno podría ser atendido fuera del horario de tutorías su fuera necesario. Para tal fin, el alumno debe ponerse en contacto con el profesor.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	Mediante cuestionarios u otros recursos puestos a disposición de los alumnos a través de la plataforma de Teledocencia.	10
Pruebas de tipo test	Cuestionario con respuesta múltiple de carácter presencial. El 50% de dichas pruebas serán realizadas en las sesiones prácticas en aula informática.	90

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Labandeira, X., León, C. y Vázquez, M.X., **Economía Ambiental**, Pearson,

Gago, A. y Labandeira, X., **La Reforma Fiscal Verde. Teoría y Práctica de los Impuestos Ambientales**, Mundi Prensa,

Labandeira, X., López, X. y Rodríguez, M., **La Regulación Ambiental del Sector Energético**, Economía Industrial,

Labandeira, X., Labeaga, J.M. y Rodríguez, M., **Análisis de Eficiencia y Equidad de una Reforma Fiscal Verde en España**, Cuadernos Económicos de ICE,

Rodríguez, M., **Otros tributos verdes: experiencias y posibilidades a explorar**, Lago y Martínez (eds.) La Fiscalidad en las Comunidades autónomas, Instituto de Estudios Fiscales,

Labandeira, X., López, X. y Picos, F., **La fiscalidad energético-ambiental como espacio fiscal para las CCAA**, Lago y Martínez (eds.) La Fiscalidad en las Comunidades autónomas, Instituto de Estudios Fiscales,

Ellerman, D., **Análisis ex post de permisos transferibles de emisión: el programa estadounidense de limitación y comercio de emisiones de SO₂**, Cuadernos Económicos de ICE,

Ellerman, D., **allowance trading patterns during the EU ETS trial period: What does the CITL reveal?**, Climate Report Issue nº13 June 2008, Mission Climat, Caisse des Dépôts,

Rodríguez, M. y del Río, P., **Efectos del nuevo mercado de derechos de emisión de carbono en España**, Informe Final, Instituto de Estudios Fiscales,

Suárez Suárez, Andrés Santiago, **Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa**, Pirámide,

Aguer Hortal, Mario, **Las decisiones de inversión en la empresa**, Pirámide,

Pisón Fernández, I., **Dirección y gestión financiera de la empresa**, Pirámide,

Fernández Alvarez, A.I., **Introducción a las finanzas**, Civitas,

Blanco Ramos, F. y Ferrando Bolado, M., **Dirección Financiera I. Selección de inversiones**, Pirámide,

Pérez Carballo, A. y Vela Sastre, E., **Principios de gestión financiera de la empresa**, Alianza Universidad,

Recomendaciones

Otros comentarios

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 llamar al 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 que el trabajo haya sido 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 secretaría 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 que las notas de trabajos y exámenes presenciales estén 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://faiitic.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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos**

Asignatura	Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos			
Código	V04M115V01201			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Ingeniería química			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Álvarez da Costa, Estrella Arauzo Pérez, Jesús Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Granada Álvarez, Enrique Melgar Bachiller, Andrés Ortiz Torres, Luis Patiño Vilas, David Rodríguez Gregores, Antonio Soto González, Benedicto			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web				

Descripción general Esta asignatura está estructurada haciendo hincapié en la descripción de los combustibles sólidos no convencionales más comunes como la biomasa, sus combustibles derivados y los residuos sólidos urbanos (RSU). Se trata de determinar las vías de valorización energética más habituales de dichos combustibles y las que aquellas que se investigan como más prometedoras pero ya con viabilidad demostrada al menos en planta piloto. La mayoría de las técnicas de valorización de la biomasa son comunes con los RSU como es la combustión, la gasificación etc. por lo que las explicaciones sobre los principio de funcionamiento son comunes quedando el comportamiento particular determinado por las propiedades de los diferentes combustibles para sesiones específicas. La asignatura comienza con un detalle de las particularidades de los RSU y de uno de las líneas más prometedoras de generación de biocombustibles que son los derivados de los cultivos energéticos.

El aumento de población y el desarrollo de las sociedades industrializadas han activado la degradación del medio ambiente, debido, entre otros factores, a la gran cantidad de residuos generados, que han alterado el equilibrio de la naturaleza creando un verdadero problema, tanto desde el punto de vista higiénico y ecológico, como desde el económico. Por lo que respecta a los cultivos energéticos su interés radica en su bajo coste unitario de producción y la ocupación de tierras de baja productividad que permite obtener un combustible ya en origen con ventajas económicas y sociales además de con altas prestaciones energéticas. Dentro de lo que es la valorización energética de los combustibles se explicarán aquellos procesos que tengan una probada eficacia. En estos momentos los más utilizados y rentables son las transformaciones termoquímicas como la combustión gasificación y pirolisis.

En un proceso de combustión de la biomasa lignocelulósica con el aire se pueden distinguir diferentes etapas caracterizadas por los procesos que tienen lugar en cada uno de ellos Durante las primeras etapas los procesos son endotérmicos por lo que es necesaria una aportación de energía desde el exterior o de otra parte de la biomasa que se encuentra en las etapas exotérmicas. Los fenómenos de transporte de energía desde unas zonas a otras se produce fundamentalmente por radiación y convección y son las responsable de que el proceso de combustión progrese. La primera etapa es el proceso de secado de la biomasa en el cual el agua que está absorbida por la biomasa se evapora debido al calentamiento de la biomasa. La siguiente etapa es la de pirolisis, en la cual se produce la descomposición térmica de la celulosa y la lignina en carbón vegetal y volátiles produciéndose a continuación la combustión propiamente dicha.

La pirolisis puede diseñarse como proceso separado para la degradación térmica de la biomasa para la obtención de otros combustibles sólidos, líquidos y/o gaseosos.

La gasificación de un combustible sólido consiste en someterlo a un proceso térmico a fin de transformarlo en un nuevo combustible gaseoso, este proceso se realiza a alta temperatura obteniéndose la energía necesaria de la combustión con defecto de oxígeno.

Con cualquiera de estas técnicas de aprovechamiento termoquímico puede finalmente obtenerse tanto calor como trabajo mecánico susceptible de cualquier otro aprovechamiento posterior como para la producción de electricidad, etc. Se analizan cuales de los aprovechamientos son los más rentables actualmente.

Por otra parte también se estudia todos los métodos de preparación de la biomasa previos a su posible uso como combustible a través de técnicas como recolección, astillado, molienda, etc que lo conviertan en un combustible válido para los aprovechamientos energéticos antes explicados o para la consecución a través de densificación de un combustible sólido de mayor valor añadido y de mayores prestaciones como el pellet o las briquetas.

Competencias de titulación

Código

A2	(*)Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables.
A3	(*)Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables
A5	(*)Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables
A6	(*)Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética
A9	(*)Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente
B1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.
B2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente
B3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
B5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información
B10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Implantación de nuevas energías renovables como es el caso de la biomasa: estudios de viabilidad y realización de proyectos (en función de su titulación de origen)	saber saber hacer	B2 B5
Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso.	saber saber hacer	A5 A9 B10

Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	saber	A2
	saber hacer	A3
	Saber estar /ser	A5
		A6
		A9
		B1
		B3
		B5
		B10

Contenidos

Tema	
Presentación Materia Enerxía Biomasa, Biocombustibles e Residuos	Presentación
RSU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Residuos: Definición, clasificación y características 2. Residuos Sólidos Urbanos: Definición, composición y características 3. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Recogida, transporte, etc. 4. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos <ol style="list-style-type: none"> 1. Rutilización y reciclado de materiales 2. Compostaje 3. Aprovechamiento energético 5 Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos: Vertederos 6. Legislación
Cultivos Energéticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Contexto Socio-político y económico 3. Caracterización de las diferentes plantaciones empleadas como cultivos energéticos 4. Cultivos energéticos alternativos 5. Estructura agraria y potencialidad productiva 6. Problemas asociados a los cultivos energéticos 7. Nuevas líneas de trabajo en la producción de cultivos energeticos
Aprovechamiento Energético de la Biomasa: Procesos Térmicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Combustibles. Características. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Densidad 1.2. Humedad, materias volátiles, carbono fijo y cenizas 1.3. Poder calorífico 1.4. Análisis elemental 2. Combustibles. Balances de masa y energía. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Aire seco. aire húmedo. Temperatura de rocío 2.2. Relación aire-combustible 2.4. Equilibrio y cinética química. 2.5. Conservación de la energía. Entalpía de formación 2.6. Balances de energía. Entalpía de combustión y poder calorífico 2.7. Determinación analítica del poder calorífico
Gasificación y pirólisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pirólisis. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Proceso de pirolisis 1.2. Concepto y productos 1.3. Reactores. Tipos de instalaciones. Ejemplos. Productos 1.4. Bio-oil. Procesos de producción. 1.5. Carbón vegetal. Producción. Factores que influyen 1.6. Carbón activo 2. Gasificación <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Proceso de gasificación 2.2. Proceso de gasificación .- ¿Qué es la gasificación? 2.3. Materias primas .- ¿Qué se puede gasificar? 2.4. Gasificadores .- ¿Dónde se lleva a cabo la gasificación? 2.5. Productos de la gasificación.- ¿Qué se obtiene al gasificar biomasa? 2.6. Desarrollo de plantas de gasificación <ol style="list-style-type: none"> 2.6.1. Diseño de plantas. Ejemplos 2.6.2. Operación en planta. Videos 3. Consideraciones Finales
Biocombustibles gaseosos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Gas pobre. 1.2 Biogas. 2. Utilización. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Calculo de propiedades. 2.2 Utilización en M.C.I.A. 3. Aplicaciones prácticas.

Prácticas de combustión de biomasa-
Prácticas de modelado de combustión
de biomasa

Prácticas de combustión de biomasa

1. Breve introducción a la problemática de los combustibles sólidos.
2. Sistemas de aprovechamiento de biomasa (combustión en calderas).
3. Medición de emisiones en caldera.
4. Resolución de un ejercicio basándonos en los datos obtenidos experimentalmente.

Prácticas de modelado de combustión de biomasa

1. Introducción a la simulación de sistemas de combustión de biomasa.
2. Modelado de los principales procesos que intervienen en la combustión de biomasa.
3. Ejercicio de ejemplo en el que se aplicarán los conceptos expuestos en el apartado anterior.

Clase Teórico-Práctica E.U.I.T.

Forestal Campus de Pontevedra

(Procesos de transformación física de
la biomasa)

- 1.-Recolección de la fitomasa residual
- 2.-Secado natural
- 3.- Secado forzado
- 4.- Reducción granulométrica
- 5.-Densificación

Procesos de transformación física de
la biomasa

- 1.-Recolección de la fitomasa residual
- 2.-Secado natural
- 3.- Secado forzado
- 4.- Reducción granulométrica
- 5.-Densificación

I+D de calderas de biomasa a nivel industrial

1. Especificaciones previas al diseño de calderas.
2. Dimensionado inicial. Construcción y ensayos prototipo.
3. Diseño, construcción y ensayos caldera pre-comercial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	33	43.5	76.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	17.5	17.5
Trabajos tutelados	0	40	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	0	15
Pruebas de tipo test	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	En grupo de 50 alumnos
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Ejecución de problemas con el material documental facilitado.
Trabajos tutelados	El alumno/a tendrá que realizar un proyecto de una instalación de biomasa, dirigido por un profesor/a de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	
Trabajos tutelados	
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados		70
Pruebas de tipo test		30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Fernando Sebastián Nogués, Daniel García-Galindo y Adeline Rezeau, *Energía de la biomasa (vol. I)*, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2010.

CPL Press Online Bookshop, *Pyrolysis and Gasification of Biomass and Waste*, Edited by A.V. Bridgwater.

Moran, M.J. y Shapiro, H.N., *Fundamentos de Termodinámica Técnica.*, Editorial Reverté S.A.

Taylor & Francis, 1980, *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.*, Patankar, S.V. Levittown.

Peters, B. WIT Press, 2003., *Thermal Conversion of Solid Fuels.*

Smoot, L.D.; Smith, P.J., *Coal combustion and gasification.*, New York: Plenum Press, 1985.

Smith, J.M., *Chemical Engineering Kinetics.*, McGraw-Hill, 1981.

Technologies for usage in small, decentralised co-generation units, , Altener Final Report, Hanau, Julio 2001.

G. Antolín Giraldo, R. Hirsuta Mata, *Caracterización de combustibles lignocelulósicos: aplicación a la paja de cereal*, Universidad de Valladolid, 1989.

Donald L. Wise., *Fuel gas production from Biomass.*, CRC press, Inc. Florida 1981.

Ortiz, L., *APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA FORESTAL.* , Gamesal. ISBN: 84-921993-1-8.

Ortiz, L., *PROCESOS DE DENSIFICACIÓN DE LA BIOMASA FORESTAL.*, Gamesal. ISBN: 84-95046-25-3.

Ortiz, L., *LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA RENOVABLE.*, Gamesal. ISBN: 84-95046-15-6.

Soetaert, W.; Vandamme. E.J. John Wiley & Sons, 2009., *Biofuels.*

Mittelbach, M.; Remschmidt, C. , *Biodiesel, el manual completo.*

Guía Técnica de Instalaciones de biomasa térmica en edificios. , IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético). Madrid, Mayo 2009.

Míguez Tabarés JL y Vázquez Alfaya , *Producción Industrial de calor.* , Gamesal.

Frank P Incropera y David P Dewitt, *Fundamentos de Transferencia de Calor.* , Prentice Hall Hispanoamerica SA, 1999.

Progress in biomass and bioenergy research. , Nova Science Publishers Inc. ISBN 9781600213281,

Míguez J.L., Ortiz L., Granada E., Vázquez M.E. , *Energía de la biomasa: realidades y perspectivas.* , ISBN 84-7801-463-2.

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda un conocimiento profundo de los balances de masa y energía en general y de especies en particular, así como el manejo de reacciones químicas y su ajuste. Se deben conocer en profundidad la teoría de los gases ideales y las propiedades térmicas y energéticas de las sustancias puras en particular el agua. Es deseable también un conocimiento básico de los procesos de transferencia de calor y de mecánica de fluidos así como un manejo de ordenadores a nivel usuario avanzado.

Tutorías: Dado que gran parte 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_enxeria_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

Página 6 de 7

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas**

Asignatura	Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas			
Código	V04M115V01202			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	7.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción Ingeniería eléctrica Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Profesorado	Albo López, Ana Belén Carrillo González, Camilo José Castiñeiras Lorenzo, Rubén Cerdeira Pérez, Fernando de la Puente Crespo, Francisco Javier Díaz Dorado, Eloy Ruiz Molina, Antonio Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
Correo-e	alfaya@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)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 tecnologías 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	(*)Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables.
A5	(*)Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables
A6	(*)Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética
A7	(*)Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.
B3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
B4	(*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo
B5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
El análisis de la aplicación de metodologías y programas para una gestión eficiente de la energía	saber saber hacer	A2 A5
Análisis e implantación de medidas de sustitución, ahorro y eficiencia energética en los sectores industrial, residencial y de servicios	Saber estar /ser	A6 A7
Realización de auditorías energéticas		B3 B4 B5

Contenidos

Tema

Auditoría y Gestión de la Energía.	La gestión energética Planteamiento energético Estructura Organizativa La auditoría energética Análisis de la viabilidad económica de las soluciones Seguimiento de resultados, evolución de datos La medida y el control como herramienta de la gestión
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.	Arquitectura bioclimática Evaluación ambiental de los edificios Ejemplo de guía para la edificación sostenible Ejemplo de enfoque de Proyecto bioclimático Práctica: Diseño de edificio bioclimático
Medidas de ahorro energético en la distribución de vapor.	Eficiencia energética en las instalaciones de vapor Calderas y accesorios Distribución de vapor Medida del caudal de vapor Purgador de vapor y eliminación de aire
Políticas y ayudas sobre eficiencia energética y auditorías.	Campañas de Ayudas y Políticas para la realización de auditorías energéticas y la mejora de la eficiencia energética
Cogeneración	Consideraciones generales y definiciones. Componentes y clasificación de los sistemas de cogeneración Sistemas básicos de cogeneración Integración de servicios energéticos; trigeneración. poligeneración y generación distribuida Procesos de un proyecto de cogeneración El marco legal de la cogeneración y su evolución
Código Técnico de Edificación. CTE HE3	Introducción y antecedentes de la iluminación Fundamentos técnicos de la iluminación Desarrollo de la sección HE-3 del CTE Ejemplo
Código Técnico de Edificación. CTE HE1. Certificación Energética de Edificios	Directiva 2002/91/Eficiencia Energética en los edificios Código Técnico de la Edificación Certificado de Eficiencia Energética de nuevos edificios Nuevo RITE Documentos Básicos de CTE Documento Básico HE: Ahorro de Energía CEE Documentos reconocidos
Prácticas de Lider-Calener Prácticas Certificación Energética	
Práctica de utilización de equipos de medida en auditorías energéticas	
Caso Práctico Auditoría Energética.	Planteamiento y desarrollo de una auditoría energética en una industria
Explicación proceso que se realiza en la planta Cogeneración de Cerámica da Moura.	Análisis de los procesos productivos y térmicos que se presentan en una planta de cerámica
Visita Planta Cogeneración de Cerámica da Moura (SOLOGRES).	Visita a los procesos productivos y térmicos de una planta de cerámica
Utilización de la Termografía infrarroja como técnica de inspección técnica.	Conceptos generales de termografía infrarroja Aplicaciones de la termografía La termografía en la construcción

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	13	13	26
Presentaciones/exposiciones	1	5	6
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	0	3
Trabajos tutelados	0	40	40
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	14	28	42
Sesión magistral	28	19	47

Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de autoevaluación	0	10	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos.</p> <p>Están previstas como clases prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caso Práctico: Aplicación de los programas Leader y Calender - Caso Práctico: Planteamiento de una Auditoría Energética - Caso Práctico : Analisis del proceso y visita a una planta de cogeneración
Presentaciones/exposiciones	<p>Se realizará la presentación de los trabajos realizados en las fechas especificadas en el calendario del máster.</p> <p>El grupo dispone de 7 minutos para la exposición, y a continuación el director del trabajo puede realizar las preguntas que estime oportunas.</p> <p>La nota del trabajo de cada alumno/a tiene en cuenta el trabajo entregado, la exposición y sus respuestas a las preguntas realizadas</p>
Salidas de estudio/prácticas de campo	Está prevista una visita a una planta de cogeneración.
Trabajos tutelados	<p>Se realizarán trabajos tutelados por profesores del Máster, en grupos de 3/4 alumnos/as.</p> <p>Los grupos tienen los mismos componentes para todos los trabajos del máster.</p> <p>La lista de trabajos, la asignación y los objetivos de los trabajos se publicarán en la Plataforma de Teledocencia TEMA al comenzar la docencia de la materia.</p>
Resolución de problemas y/o 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
Estudio de casos/análisis de situaciones	
Sesión magistral	1 Grupo de 50 alumnos.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	
Pruebas	Descripción
Pruebas de autoevaluación	
Pruebas de tipo test	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Se plantean trabajos practicos tutelados por un profesor sobre los contenidos de la asignatura para evaluar la capacidad de asimilacion del alumno	70
Pruebas 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 la Evaluación

Fuentes 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 , 2º 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,

varios autores, **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 Diagnósis 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. Chauliaguet, 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 ENERPYPE, **Manual de cogeneración a pequeña escala**, Fundación Entorno ENERPYPE,

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

Otros comentarios

Tutorías: Dado el carácter presencial 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_enxeria_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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón**

Asignatura	Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón			
Código	V04M115V01203			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Cidrás Pidre, Jose			
Profesorado	Alcázar Ortega, Manuel Álvarez Bel, Carlos María Cidrás Pidre, Jose Díaz Dorado, Eloy Prieto González, Rocio Taboada Castro, Javier			
Correo-e	jcidras@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código			
A1	(*)Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.		
A2	(*)Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables.		
A3	(*)Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables		
A4	(*)Identificar las características de la generación eléctrica española		
A6	(*)Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética		
B1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.		
B2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente		
B3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario		
B5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información		

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A6 B1 B2 B3 B5

Contenidos

Tema		
Sector carbón y petróleo	Extracción. Almacenamiento. Distribución. Consumo. Infraestructuras. Costes y precio. Mercado del sector de carbón. Mercado del petróleo.	

Sector gas natural	Extracción. Almacenamiento. Distribución. Consumo. Infraestructuras. Costes y precio. Mercado del gas natural.
Sector energía eléctrica	Producción. Distribución. Consumos. Redes de energía eléctrica. Economía de redes eléctricas. Mercado eléctrico español, portugués y europeo.
Evaluación técnica-económica de los sectores energéticos	Evaluación técnico-económica de la producción, transporte y demanda de energía eléctrica. Flujo de potencia. Despacho económico. Evaluación técnico-económica de los sistemas energéticos globales: Tipificación de consumos. Precios. Transformaciones y conversiones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	18	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Prácticas en aulas de informática	6	12	18
Pruebas de tipo test	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,...)

Atención personalizada

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas en aulas de informática	Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas en las clases prácticas programadas en el horario previsto. El alumnado que no realice un mínimo del 75% de horas prácticas en el horario previsto tendrán que realizar una prueba de esta docencia práctica.	35
Pruebas de tipo test	Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica. Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima de esta prueba para aprobar la asignatura.	65

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica. Coordinador Antonio Gómez Expósito. Mc. Graw Hill. 2002.

La regulación económica de los servicios públicos. Ariel Economía. M.A. Lasheras. 1999

Simulación de sistemas eléctricos. M^a I. Zamora, A. J. Mazón,... .Pearson-Prentice Hall. 2005

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Economía Energética y Medioambiental/V04M115V01105

Energía y Medioambiente/V04M115V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos/V04M115V01201

Energía Eólica/V04M115V01101

Energía Solar Térmica y Fotovoltaica/V04M115V01102

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Energía y Medioambiente**

Asignatura	Energía y Medioambiente			
Código	V04M115V01204			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos Ingeniería química			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Cameselle Fernández, Claudio Mariño Fernández, Fernando José Paz Penín, María Concepción Sanz Larruga, Francisco Javier Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código	
A8	(*)Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial
A9	(*)Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente
B3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
B6	(*)Capacidad de organización y planificación
B10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	saber saber hacer	A9
Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	saber saber hacer	A8
Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	Saber estar /ser	B3
Capacidad de organización y planificación	Saber estar /ser	B6
Sensibilidad por temas medio ambientales	Saber estar /ser	B10

Contenidos

Tema	
Cambio climático	Cambio climático. Interacción energía y medioambiente.
Políticas energéticas y medioambientales	Regulación ambiental. Introducción al régimen jurídico de las energías renovables. Políticas energéticas en la Unión Europea.
Tecnología del medio ambiente.	Contaminación de aguas. Contaminación atmosférica. Tratamiento de residuos. Tratamiento de suelos contaminados.
Evaluación de impacto ambiental	Casos prácticos: EIA minihidraulica EIA biomasa EIA parque eólico

Sistemas de gestión medioambiental	Sistemas de gestión medioambiental. ¿Qué es un sistema de gestión medioambiental? Planificación. Implantación. Comprobación. Caso práctico. Emisiones. Control de emisiones. Sistemas de vigilancia de la calidad del aire.
Energía de las olas	El recurso. Introducción a la física de las olas Estado de la tecnología. Clasificación de dispositivos. Descripción de los principales dispositivos. Proyectos en desarrollo en la Unión Europea.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22.5	37.5	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	10	15
Prácticas en aulas de informática	2.5	5	7.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	0	6
Pruebas de tipo test	0	3	3
Pruebas de autoevaluación	0	1	1
Trabajos y proyectos	0	20	20

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	En grupo de cincuenta alumnos
Estudio de casos/análisis de situaciones	Seminarios para la realización de casos prácticos de evaluaciones de impacto ambiental en grupos de veinticinco alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Clases prácticas en grupos de veinticinco alumnos
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita relacionada con el impacto ambiental de instalaciones de generación de energía

Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Trabajos y proyectos	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de tipo test	Examen presencial con preguntas tipo test correspondientes a la docencia impartida en las sesiones magistrales. La realización de esta prueba es obligatoria para aprobar la asignatura.	30
Trabajos y proyectos	La defensa pública ante un tribunal designado de acuerdo a la normativa del master de un trabajo tutelado de Energía y medioambiente es obligatoria para aprobar la asignatura. La calificación del citado tribunal será otorgada individualmente a cada uno de los alumnos del grupo.	70

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Alenza García, J.F. , Sarasibar Iriarte, M, **Cambio climático y energías renovables**,
AYLLON DIAZ-GONZALEZ, J. M, **Derecho nuclear**,
BECKER, F. y otros (Dirs.), **Tratado de Energías Renovables, I. Aspectos Socioeconómicos y Tecnológicos**,
DOMINGO LOPEZ, E., **Régimen jurídico de las energías renovables y la cogeneración eléctrica**,
LÓPEZ SAKO, M. J, **Regulación y autorización de los parques eólicos**,
Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climático <http://www.unfccc.int>,
Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos/V04M115V01201

Energía de la Geotermia, la Tecnología del Hidrógeno e otras Tecnoloxías de Aprovechamiento de Recursos Naturales/V04M115V01103

Energía Eólica/V04M115V01101

Energía Solar Térmica y Fotovoltaica/V04M115V01102

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104

Otros comentarios

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.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo Fin de Máster**

Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V04M115V01205			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	10.5	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Albo López, María Elena			
Profesorado	Albo López, María Elena			
Correo-e	ealbo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias de titulación

Código

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para integrar las Competencias Específicas de todas las materias del máster en los trabajos y proyectos relacionados con el sector energético y medioambiental		

Contenidos

Tema

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudios/actividades previos	1	30	31
Trabajos tutelados	4	220.5	224.5
Presentaciones/exposiciones	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	5	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Estudios/actividades previos	El director propondrá al alumno/a el estudio y/o consulta de textos técnicos, normativa/legislación, proyectos, realización de medidas etc... que le sirvan de punto de partida para la realización del proyecto.
Trabajos tutelados	Una vez fijados los objetivos y alcance del proyecto, el director guiará al alumno en la realización del proyecto, y resolverá las dudas que le sean planteadas. Las consultas podrán realizarse bien en el despacho del director en horario previamente acordado, bien por correo electrónico. En caso de alumnado o profesorado residente fuera de Vigo se valorará la conveniencia de emplear algún sistema de videoconferencia o skype. Para que el proyecto pueda ser presentado, será indispensable el visto bueno del director del TFM, quien entregará un informe, previo a su defensa, a la coordinación del máster.

Presentaciones/exposiciones Una vez obtenido el visto bueno del director del TFM, el alumno/a podrá entregarlo en la secretaría del máster dentro de los plazos fijados en el calendario oficial del máster.

La Coordinación del máster publicará la fecha y hora de la defensa pública el día que finaliza el plazo de entrega de TFM en cada convocatoria.

En el calendario oficial del máster está publicado para cada convocatoria:

- a) Fechas límite de entrega de TFM
- b) Fechas de defensa de TFM

Existe un Reglamento del TFM, aprobado por la Comisión Académica del Máster, donde se puede consultar los formatos del documento y la normativa de defensa del TFM.

Existe una Guía de Solicitud y Asignación del TFM para consulta del alumno/a.

Ambos documentos se encuentran en la Plataforma TEMA, materia de Coordinación del Máster, a disposición del alumnado matriculado desde el mes de septiembre de 2013.

Atención personalizada

Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos y proyectos	El alumno/a expondrá el TFM durante un tiempo no superior a 7 minutos, a continuación el tribunal realizará las preguntas que estime convenientes.	100

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la evaluación el tribunal tendrá en cuenta:

- El TFM presentado
- La exposición realizada
- Las respuestas a las preguntas del tribunal
- El informe del Director del TFM

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Economía Energética y Medioambiental/V04M115V01105

Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos/V04M115V01201

Energía de la Geotermia, la Tecnología del Hidrógeno e otras Tecnologías de Aprovechamiento de Recursos Naturales/V04M115V01103

Energía Eólica/V04M115V01101

Energía Solar Térmica y Fotovoltaica/V04M115V01102

Energía y Medioambiente/V04M115V01204

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104
