

(*)Escola de Enxeñaría Industrial

(*)Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V04M115V01101	Enerxía Eólica	1st	6
V04M115V01102	Enerxía Solar Térmica e Fotovoltaica	1st	9
V04M115V01103	Enerxía da Xeotermia, a Tecnoloxía do Hidróxeno e outras Tecnoloxías de Aproveitamento de Recursos Naturais	1st	6
V04M115V01104	Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica	1st	4.5
V04M115V01105	Economía Enerxética e Medioambiental	1st	3
V04M115V01201	Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos	2nd	6
V04M115V01202	Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas	2nd	7.5
V04M115V01203	Sector Enerxético Español: Regulación Sectorial da Enerxía e Redes. Sector Eléctrico. Sector HC e Carbón	2nd	3
V04M115V01204	Enerxía e Medioambiente	2nd	4.5
V04M115V01205	Traballo Fin de Máster	2nd	10.5
V04M115V01206	Prácticas Externas	2nd	3

IDENTIFYING DATA**Energía Eólica**

Subject	Energía Eólica			
Code	V04M115V01101			
Study programme	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castellano			
Department				
Coordinator	Carrillo González, Camilo José Feijóo Lorenzo, Andrés Elías			
Lecturers	Arribas de Paz, Luis Carrillo González, Camilo José Díaz Dorado, Eloy Feijóo Lorenzo, Andrés Elías López Guisande, Antonio Martín Ortega, Elena Beatriz Menéndez Pérez, Emilio Miranda Blanco, Blanca Nieves Paz Penín, María Concepción Pérez Gabriel, Pedro			
E-mail	carrillo@uvigo.es afeijoo@uvigo.es			
Web	http://http://www.uvigo.es/uvigo_es/titulacions/masters/enerxia-sustentabilidade/index.html			
General description	En esta materia se estudian distintos aspectos de la energía eólica, entre los que cabe destacar: * Análisis del recurso eólico * Estudio de tipología y características de aerogeneradores * Calidad de onda e integración en la red * Diseño de instalaciones eólicas conectadas a red y aisladas * Normativa y reglamentación que afecta a la energía eólica * Viabilidad económica			

Competencias

Code	Typology
CG1 Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2 Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG4 Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5 Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG7 Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber hacer
CG8 Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber hacer
CG9 Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	- saber hacer
CE1 Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- saber hacer
CE2 Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber hacer
CE3 Saber realizar proyectos de Parques Eólicos	- saber hacer
CE4 Saber realizar proyectos de Sistemas Eólicos aislados de red	- saber hacer
CE13 Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- saber hacer
CT1 (*)Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar /ser
CT2 (*)Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar /ser
CT3 (*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber hacer
CT4 (*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo	- saber hacer

CT5 (*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber hacer
CT6 (*)Capacidad de organización y planificación	- saber hacer
CT7 (*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber hacer
CT8 (*)Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar /ser
CT9 (*)Motivación por la calidad.	- Saber estar /ser
CT10 (*)Sensibilidad por temas medio ambientales.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
Historia y principios de la Energía eólica	CG1
Aerodinámica de Aerogeneradores	CG2
Análisis de Recurso Eólico	CG4
Funcionamiento y Tipología de Aerogeneradores	CG5
Diseño de Parques Eólicos	CG7
Sistemas Eólicos Aislados	CG8
Operación y Mantenimiento	CG9
Predicción eólica	CE1
Gestión Económica de Parques Eólicos	CE2
Integración de la energía eólica en la red eléctrica	CE3
Calidade de Onda.	CE4
Futuro de la energía eólica	CE13
	CT1
	CT2
	CT3
	CT4
	CT5
	CT6
	CT7
	CT8
	CT9
	CT10

Contenidos

Topic
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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
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	1	0	1
Sesión magistral	15	0	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual o en aula informática.
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.
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, 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

Methodologies	Description
Trabajos tutelados	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia, y en concreto para la realización de los trabajos tutelados.

Evaluación

	Description	Qualification Evaluated	Competences
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.	70	CG1 CG2 CG4 CG5 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE3 CE4 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los supuestos prácticos propuestos por el profesorado durante la docencia práctica.	10	CG1 CG2 CG5 CG7 CG8 CE1 CE2 CE3 CE4 CT1 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10
Pruebas de respuesta corta	Examen presencial escrito que se realizará en cada convocatoria, en las fechas marcadas en el calendario oficial del máster.	20	CG1 CG2 CG4 CG5 CG9 CE1 CE2 CT1 CT2 CT7 CT10

Other comments and July evaluation

Requisitos Evaluación:

El alumno deberá obtener una calificación de 3 sobre 10 tanto en el Trabajo Tutelado como en la Prueba de respuesta corta.

En caso de no poder realizar aquellas pruebas relacionadas con la docencia práctica (Resolución de problemas y/o ejercicios) deberá evaluarse de éstas durante el exámen presencial.

En el caso de no haber obtenido la calificación mínima establecida en algunas de las pruebas, la calificación máxima que figurará en el acta será de 4 sobre 10.

Los alumnos que no hayan superado la materia en la oportunidad de Junio, podrán optar a presentarse en la oportunidad de Julio únicamente al Trabajo Tutelado, a la Prueba de Respuesta Corta o a ambas.

Fuentes de información

- M. Villarrubia, Ingeniería de la Energía Eólica, Ed. Marcombo
- J. M. Escudero López, Manual de energía eólica, Ed. Mundi-Prensa.
- J. L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez, Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica, Ed. Rueda S. L.
- L. Freris, D. Infield, Renewable energy in power systems, Ed. Wiley.
- T. Ackermann, Wind Power in Power Systems, Ed. John Wiley & Sons, Ltd
- J.F: Manwell, J.G. McGowan y A.L. Rogers, : Wind energy explained, Ed. John Wiley & Sons, Ltd

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

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

Subjects that it is recommended to have taken before

Tecnologías Térmicas y de la Energía Eléctrica/V04M115V01104

IDENTIFYING DATA**Energía Solar Térmica e Fotovoltaica**

Subject	Energía Solar Térmica e Fotovoltaica			
Code	V04M115V01102			
Study programme	Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Albo López, María Elena Morán González, Jorge Carlos			
Lecturers	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 Santos Navarro, José Manuel			
E-mail	jmoran@uvigo.es ealbo@uvigo.es			

Web

General description	<p>(*Energía Solar Térmica. Obxectivos: Os alumnos deberán ser capaces de avaliar o recurso solar, realizar estudos de viabilidade e deseñar instalacións solares térmicas de baixa temperatura, de acordo coa normativa vixente. Ademais, deberán coñecer as instalacións solares térmicas de media e alta temperatura. Energía Solar Térmica. *Descriptoros: o recurso solar. Instalacións Solares Térmicas de Baixa Temperatura. Viabilidade. Instalacións Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalacións Solares Térmicas de Alta Temperatura.</p> <p>Energía Solar Fotovoltaica. Obxectivos: Unha vez aprobada a materia, os alumnos deberán ter adquirido sólidos coñecementos sobre os *SF tanto conectados á rede como illados de rede que lles permitirán realizar estudos de viabilidade e proxectos de instalacións *SF. Así mesmo, deberán coñecer en profundidade as *características dos compoñentes dos *SF, co obxectivo de seleccionar aqueles que contribúan en maior medida á eficiencia da instalación. Tamén deberán desenvolver habilidades para poder realizar o correcto mantemento de instalacións fotovoltaicas.</p> <p>*Energía Solar Fotovoltaica. *Descriptoros: *Modulos Fotovoltaicos. Seguidores Solares. Sistemas de Concentración.</p> <p>Avaliación do Recurso Solar. Viabilidade de *ISF. Instalación de *ISF. Sistemas *SF Conectados á Rede. Sistemas *SF illados de rede. Mantemento de *ISF.</p>			
---------------------	---	--	--	--

Competencias

Code		Typology
CG1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4	Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber facer
CG7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber facer
CG8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber facer

CG9	Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	- saber hacer
CE1	Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- saber hacer
CE2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber
CE5	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Térmicas	- saber hacer
CE6	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas conectadas a red	- saber hacer
CE7	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas aisladas de red	- saber hacer
CE13	Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- saber hacer
CT1	Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar / ser
CT2	Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar / ser
CT3	Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber hacer
CT4	Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo	- saber hacer
CT5	Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber hacer
CT6	Capacidad de organización y planificación	- saber hacer
CT7	Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber hacer
CT8	Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar / ser
CT9	Motivación por la calidad.	- Saber estar / ser
CT10	Sensibilidad por temas medio ambientales.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecementos que lles permita deseñar instalacións de enerxía solar térmicas e fotovoltaicas.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CE1 CE5 CE6 CE7 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Coñecementos para valorar a viabilidade de instalacións solares térmicas e fotovoltaicas.	CG1 CG7 CE2 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Coñecementos dos compoñentes das instalacións que redunden nunha maior eficiencia das instalacións solares.	CG1 CG6 CG7 CE1 CE2 CE5 CE6 CE7 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	---

Coñecer a normativa e as regulamentacións específicas das instalacións solares térmicas e fotovoltaicas.	CG1 CG7 CG8 CE2 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--	---

Coñecer as fortalezas e debilidades das tecnoloxías solares actuais que permitan valorar a eficiencia e tecnoloxías solares futuras	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE5 CE6 CE7 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
---	--

Contidos

Topic

O recurso solar.

Energía Solar Térmica

Instalacións Solares Térmicas de Baixa Temperatura. Características, deseño e *dimensionado.
 Viabilidade de Instalacións Solares Térmicas de Baixa Temperatura.
 Instalacións Solares Térmicas de Media Temperatura.
 Instalacións Solares Térmicas de Alta Temperatura
 Normativa, Regulamentación e Tramitación administrativa de *I.S.
 Térmicas

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	30	15	45
Saídas de estudo/prácticas de campo	6	2	8
Traballos tutelados	0	80	80
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	32	32
Sesión maxistral	16	8	24
Presentacións/exposicións	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	5	25
Probas de autoavaliación	0	4	4
Probas de resposta curta	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Realizaranse proxectos de instalacións, normalmente en aula informática, guiados por un profesor/a.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realizaranse dúas clases prácticas en instalacións en explotación, Instalación S. Térmica de *B.*T. e *I.S. Fotovoltaica conectada a rede, acompañados por un profesor/a de a materia e guiadas por persoal responsable da instalación.
Traballos tutelados	<p>Realizaranse dous traballos en GRUPO tutelados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación Solar Térmica de *B. *T. tutelado polo profesor Jorge Morán 2. Instalación Solar Fotovoltaica tutelado pola profesora *Elena *Albo. <p>As especificacións de cada un dos traballos publicaranse na Plataforma TEMA (*FAITIC) ao comezo da materia.</p> <p>As datas límite de entrega pódense consultar no calendario do máster.</p> <p>Estes traballos deberán ser expostos polo grupo ante os profesores da materia en datas que poden consultarse no calendario do Máster.</p> <p>Na avaliación do traballo terase en conta o proxecto entregado, a presentación realizada e as respostas obtidas ás preguntas realizadas tras a exposición.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Proporanse casos prácticos para que o alumno realiceos de forma autónoma.
Sesión maxistral	Cada tema comezará normalmente cunha clase maxistral, onde se abordarán os contidos básicos e deixaránse sentadas as bases científicas e/ou técnicas que permitirán a continuación desenvolver os proxectos.
Presentacións/exposicións	Exporase o traballo realizado en grupo, en datas *prefijadas no calendario do máster.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A continuación da sesión maxistral, ou dentro dela, se *planterán problemas cuxa resolución aclare a exposición, e que permita abordar o estudo de casos prácticos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	

Avaliación			
	Description	Qualification Evaluated	Competences
Saídas de estudo/prácticas de campo	Avaliarase os informes realizados polos alumnos sobre as visitas técnicas que se realicen na materia.	5	CG1 CG2 CG3 CG5 CE1 CE5 CE6 CE7 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Traballos tutelados	Media *Aritmetica da valoración dos traballos da materia, sempre que en ambos se obteña unha puntuación superior a 3.5 sobre 10. En caso contrario, a valoración será a media *aritmética dos traballos, cun máximo de 3.5 puntos. Na Convocatoria de Xuño o traballo será en grupo, sendo obrigatoria a exposición nas datas oficiais que figuran no calendario. En caso de non asistir á exposición, a nota será cero puntos. Na Convocatoria de Xullo o traballo será individual, deixando a criterio do profesor a necesidade de exposición.	65	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE5 CE6 CE7 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Probas de resposta curta	Exame presencial no que se poderán combinar preguntas de resposta curta e/ou de tipo test, que se realizará en cada unha das convocatorias, nas datas marcadas no calendario oficial do Máster.	30	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE5 CE6 CE7 CE13 CT1 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
--------------------------	---	----	---

Other comments and July evaluation

Requisitos Avaliación: En cada convocatoria, o alumno deberá obter unha cualificación de polo menos 3 sobre 10 tanto no Traballo Tutelado como na Proba de resposta curta para poder aprobar a materia na citada convocatoria. En caso de non poder realizar aquelas probas relacionadas coas visitas técnicas, deberá avaliarse destas durante o exame presencial. Os alumnos que non superasen a materia na oportunidade de Xuño, poderán optar a presentarse na oportunidade de Xullo unicamente ao Traballo Tutelado, á Proba de Resposta Curta ou a ambas. Requisitos específicos para a convocatoria de xullo: Se o alumno/a alcanzou unha valoración superior a catro sobre dez en algunha das probas realizadas na Convocatoria de Xuño, poderá decidir se garda esta nota para a Convocatoria de Xullo ou se se presenta de novo á citada proba na Convocatoria de Xullo. Se o alumno/a obtivo unha cualificación inferior a catro sobre 10 en algunha proba, deberá obrigatoriamente repetirla na Convocatoria de Xullo.

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas/V04M115V01202

Enerxía e Medioambiente/V04M115V01204

Sector Enerxético Español: Regulación Sectorial da Enerxía e Redes. Sector Eléctrico. Sector HC e Carbón/V04M115V01203

Traballo Fin de Máster/V04M115V01205

Subjects that it is recommended to have taken before

Economía Enerxética e Medioambiental/V04M115V01105

Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

IDENTIFYING DATA**Geothermal Energy, Hydrogen Technology and Other Technologies Leveraging Natural Resources**

Subject	Geothermal Energy, Hydrogen Technology and Other Technologies Leveraging Natural Resources			
Code	V04M115V01103			
Study programme	(*)Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Luque Berruezo, Rafael Nóvoa Rodríguez, Ramón Orche García, Enrique Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio Rodríguez Regueira, Pablo Sánchez Pons, Francisco Segovia Romero, Miguel Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	<p>Aims: Knowledge of the fuel cells and other technologies of natural resources use.</p> <p>Students will have to know the components of the fuel cells, the basic principles of operation, his efficiency and his applications.</p> <p>Likewise, they will have to acquire basic knowledge of other renewable energies, even in process of development, like the geothermal. Also they will receive information on the hybrid systems, being able to realize the design of systems that incorporate several renewable applications.</p> <p>Keywords: Fuel cells. Geothermal energy. Hybrid systems. Hydrogen technology. Electrical vehicle</p>			

Competencies

Code	Typology
CG1 Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- Know be
CG2 Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- know
CG3 Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- know
CG4 Identificar las características de la generación eléctrica española	- Know How
CG5 Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- Know How
CG6 Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- Know How
CG7 Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- Know How
CG8 Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- Know How
CG9 Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	- know - Know How
CE1 Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- Know How

CE2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- Know How
CE8	Saber realizar proyectos de Instalaciones Geotérmicas	- know - Know How
CE9	Identificar y saber calcular aplicaciones de las tecnologías de Células de Combustible y de la tecnología del hidrógeno	- know - Know How
CE10	Identificar las características y tecnologías del vehículo híbrido y del vehículo eléctrico	- know - Know How
CE13	Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- know - Know How
CT1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.	- Know be
CT2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente	- Know be
CT3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- Know How
CT4	(*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo	- Know How - Know be
CT5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- Know How
CT6	(*)Capacidad de organización y planificación	- Know How - Know be
CT7	(*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- Know be
CT8	(*)Iniciativa y espíritu emprendedor	- Know be
CT9	(*)Motivación por la calidad.	- Know be
CT10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.	- Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Knowing the components of fuel cells, the basic principles of operation, its performance and its applications.	CG9 CE9 CT2 CT5 CT10
Acquire basic knowledge of other renewable energy, such as geothermal.	CG3 CG5 CG9 CT2 CT5 CT10
Know and identify the features and technologies of hybrid and electric vehicles.	CG9 CE10 CT2 CT5 CT10
Ability to design systems that incorporate several renewable energies.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CG9 CE1 CE8 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

Learn to study the feasibility of geothermal installations.

CG6
CG7
CG8
CE2
CE13
CT1
CT2
CT3
CT5
CT7

Contents

Topic	
Hydrogen technology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Technology, current market and perspectives 2. Production technologies. 3. Storage and transport. 4. Applications
Fuel Cells	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principles of Electroics 2. Fuel Cells: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Origin 2.2. Principles of operation 2.3. Types of cells 2.4. Applications
Electrical vehicle	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the electrical vehicle: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Historical evolution. 1.2. General technical description. 1.3. Key factors and future of the electrical vehicle 2. Technologies vehicle: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Process of development, provision and main parameters 2.2. Power electronics and control 2.3. Systems of energy storage 3. Infrastructure and charging systems. 4. Types of vehicles
Geothermal energy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principles and applications of geothermal 2. Geothermal facilities projects: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Uses of Geothermal Heat Pump. 2.2. Calculation of thermal demands. 2.3. Analysis of results in a monitored facility of Geothermal Heat Pump (GHP). 2.4. Facilities projects based on Geothermal Heat Pump systems. 2.5. Measure and verification of energetic savings. 2.6. Comparative Life Cycle Analysis between a GHP system and a boiler diesel

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Troubleshooting and / or exercises	5	10	15
Presentations / exhibitions	0.5	7	7.5
Master Session	30	60	90
Tutored works	0.5	20	20.5
Outdoor study / field practices	7	7	14
Multiple choice tests	1	2	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Description
Troubleshooting and / or Resolution of the proposed exercises with help of the documentary material reported. exercises
In Function of the subject in particular will give in the usual classroom or in a computer classroom.

Presentations / exhibitions	Oral exhibition of the tutored work done by the student, in the dates fixed in the master calendar.
Master Session	Oral exhibition of contents with audiovisual support, in an only group of 50 students
Tutored works	Each student will have to realise a work, related with the thematic of the subject, under the guidance of one of the teachers.
Outdoor study / field practices	It is planning a practice session at the Galician Automotive Technology Center (CTAG) and a visit to a geothermal installation.

Personalized attention

Methodologies	Description
Troubleshooting and / or exercises	
Master Session	
Tutored works	

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Presentations / exhibitions	Oral exhibition of the work performed, in the date established in the master calendar. It will value the quality and content of the written report, like the oral presentation and the responses to questions raised after exposure.	70	CG1
			CG6
			CG7
			CG8
			CG9
			CE1
			CE2
			CE8
			CE13
			CT1
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
CT7			
CT8			
CT9			
CT10			
Multiple choice tests	Examination type test that will realise in the marked dates in the official master calendar	30	CG2 CG3 CG4 CG5 CG9 CE9 CE10 CT2 CT3

Other comments and July evaluation

Evaluation:

To approve this matter it is necessary to have performed both evaluation tests, i.e. the multiple choice test and the tutored work.

If a student performs only one of the two evaluation tests (multiple choice test or tutored work) shall be considered has not passed the matter.

In addition, to pass the matter it is necessary to exceed 40% of the maximum grade in both evaluation tests, i.e., the multiple choice test and tutored work.

Sources of information

Brett, Christopher M.A., Electrochemistry : principles, methods and applications, Oxford University Press, 1998

O'Hayre, R.; Suk-Won Cha; Colella, W; Prinz, F.B., Fuel Cell Fundamentals, John Wiley and Sons, 2006

Orche, E, ENERGIA GEOTERMICA, CARLOS LOPEZ JIMENO, 2011

Vielstich, W, Handbook of fuel cells: advances in electrocatalysis, materials, diagnostics and durability, John Wiley and Sons, 2009

Glassley, W. E., Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment, CRC Press, 2010

Dickson, M.H.; Fanelli, M., Geothermal Energy: Utilization and Technology, Earthscan, 2005

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Environmental and Energy Economics/V04M115V01105

Thermal and Electrical Energy Technologies/V04M115V01104

Other comments

The Master coordinator will be responsible, against students, articulate the physical and human resources that are necessary for the teaching of the master, coordinating content between subjects and supervise the work of field coordinators, questionnaires and evaluation. He is also responsible for resolving all those claims of students respect the operation of the master that had not been resolved by the respective coordinators.

For contact with the Master coordinator, refer to the E-mail address of the Master Secretariat (pop_enerxia_sustentabilidade@uvigo.es) or call 986 812212

IDENTIFYING DATA**Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica**

Subject	Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica			
Code	V04M115V01104			
Study programme	Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José Cerdeira Pérez, Fernando da Costa Pardo, Manuel Díaz Dorado, Eloy García Tajada, Iñaki Merino Gómez, Pedro Parajo Calvo, Bernardo José Prieto Alonso, Manuel Angel Rodríguez Sánchez, Manuel Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
E-mail	nano@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Os alumnos deberán completar a formación xa recibida nas súas titulacións, debendo desenvolver habilidades que lles permitan deseñar instalacións térmicas (caldeo, *climatización, frío, *etc ...) ou eléctricas (cargas lineais/non lineais, *aparamenta, *proteccións,*etc).			
	Tecnoloxías Eléctrica e Térmica. *Descriptoros: Caldeiras de vapor, fornos industriais, *secaderos. Recuperación da calor dos gases. Climatización. Tecnoloxía Frigorífica. Cargas non *lineais, Iluminación, caldeo, motores e transformadores, *compensadores de reactiva, SAI, fornos industriais. Protección de instalacións eléctricas, *aparamenta, *dimensionado			

Competencias

Code		Typology
CG1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber - saber hacer
CG3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber - saber hacer
CG4	Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber - saber hacer
CG5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber - saber hacer
CG6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber - saber hacer
CG7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber - saber hacer
CG8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber - saber hacer
CE1	Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- saber - saber hacer
CT1	Desarrollo de pensamiento crítico.	- saber - saber hacer
CT6	Capacidad de organización y planificación	- saber - saber hacer

CT7 Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo

- saber
- saber hacer

CT8 Iniciativa y espíritu emprendedor

- saber

CT9 Motivación por la calidad.

- saber

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer os principios básicos das tecnoloxías eléctrica e térmica.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE1 CT1 CT6 CT7 CT8 CT9

Contidos

Topic	
Tecnoloxía térmica.	Combustión. Caldeiras e quemadores. Fornos e secaderos. Intercambiadores de calor. Chemineas. Recuperación de calores residuais. Tecnoloxía frigorífica. Tecnoloxía da climatización. Equipos de climatización. Materiais para instalacións térmicas (illamentos térmicos, refractarios, ...).
Tecnoloxía eléctrica	Motores eléctricos. Materiais e equipos eléctricos. Medida de enerxía. Equipos para a mellora da continuidade e a eficiencia da subministración eléctrica. Distribución de enerxía eléctrica en MT e BT. Cálculo e dimensionado de instalacións eléctricas. Esquemas eléctricos. Iluminación e luminarias. Posta a terra e prevención de accidentes eléctricos. Introdución. Consumos. Materiais para instalacións eléctricas (metais,...).

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	15	21.5	36.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	20	34
Prácticas en aulas de informática	5	10	15
Prácticas autónomas a través de TIC	0	10	10
Probas de resposta curta	1	5	6
Probas de autoavaliación	0	5	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición dos contidos teóricos.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos en clase.
Prácticas en aulas de informática	Resolución de casos tipo.
Prácticas autónomas a través de TIC	Resolución de cuestións ou exercicios propostos polo profesor a través da plataforma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	.
Prácticas en aulas de informática	.

Avaliación

	Description	Qualification Evaluated	Competeness
Probas de resposta curta	Nas datas aprobadas pola Comisión Académica do máster, realizarase unha proba de resposta curta que poderá estar composta por cuestións breves ou tipo test de resposta simple, múltiple ou similar.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE1 CT1
Probas de autoavaliación	A través de cuestións varias.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE1 CT1
Resolución de problemas e/ou exercicios	Prácticas en aulas informáticas.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE1 CT1 CT6 CT7 CT8 CT9

Other comments and July evaluation

Requisitos Avaliación: O alumno deberá obter unha cualificación de 3 sobre 10 tanto na Proba de Autoavaliación como na

Proba de resposta curta. En caso de non poder realizar aquelas probas relacionadas coa docencia práctica (Resolución de problemas e/ou exercicios) deberá avaliarse destas durante o exame presencial. Os alumnos que non superasen a materia na oportunidade de Xuño, poderán optar a presentarse na oportunidade de Xullo unicamente á Proba de Autoavaliación, á Proba de Resposta Curta ou a ambas.

Bibliografía. Fontes de información

Guirado Torres, Rafael , Tecnología eléctrica, McGraw-Hill, D.L., 2006

Bermúdez, Vicente, Tecnología energética, Univ. Politécnica de Valencia, 2000

Pita, Edward G., Principios y sistemas de refrigeración, Limusa, cop., 2000

Míguez, J.L.; Ortiz, L.; Vázquez, M.E., Producción industrial de calor, Tórculo, D.L., 1994

Muñoz Domínguez, M; Rovira de Antonio, A.J., Ingeniería Térmica, UNED, 2006

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas/V04M115V01202

Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos/V04M115V01201

Enerxía da Xeotermia, a Tecnoloxía do Hidróxeno e outras Tecnoloxías de Aproveitamento de Recursos Naturais/V04M115V01103

Enerxía Eólica/V04M115V01101

Enerxía Solar Térmica e Fotovoltaica/V04M115V01102

IDENTIFYING DATA**Economía Enerxética e Medioambiental**

Subject	Economía Enerxética e Medioambiental			
Code	V04M115V01105			
Study programme	Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Rodríguez Méndez, Miguel Enrique			
Lecturers	Puime Guillén, Félix Rodríguez Méndez, Miguel Enrique Rodríguez de Prado, Francisco			
E-mail	miguel.r@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/miguel.r			
General description				

Competencias

Code		Typology
CG1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4	Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber facer
CG7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber facer
CG8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber facer
CE2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber facer
CE13	Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- saber facer
CT1	Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar / ser
CT2	Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar / ser
CT3	Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber facer
CT5	Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber facer
CT6	Capacidad de organización y planificación	- saber facer
CT7	Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber facer
CT8	Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar / ser
CT9	Motivación por la calidad.	- Saber estar / ser
CT10	Sensibilidad por temas medio ambientales.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

(*)Adquirir conocimientos básicos para aplicar un enfoque económico en el análisis de la energía y el medio ambiente.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE2
CE13
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Contidos

Topic	
1. Introducción á análise económica.	Estudo de Casos.
2. Instrumentos de política ambiental.	Estudo de Casos.
3. A imposición ambiental en España.	A tributación ambiental sub-central A imposición enerxético-ambiental A Imposición sobre os residuos Outras aplicacións prácticas de tributos ambientais Visión xeral do panorama actual O futuro Estudo de Casos.
4. O Protocolo de Kioto.	Pasado, presente e futuro dos acordos internacionais. O Sistema Europeo de Comercio de Emisións (SECE)
5. As decisións de investimento na empresa.	Estudo de Casos. O Plan de Negocio dun proxecto de investimento.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos/análises de situacións	3	4.5	7.5
Sesión maxistral	11	16.5	27.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Probas de autoavaliación	1	10	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	1	2
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta curta	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos/análises de situacións	Proporanse e analizarase casos prácticos onde se apliquen os coñecementos adquiridos na aula.

Sesión maxistral	Cada tema comenzará normalmente cunha clase maxistral, onde se abordarán os contenidos básicos e se deixarán sentadas as bases técnicas que permitirán a continuación enfrentar os problemas plantexads..
Resolución de problemas e/ou exercicios	Pantexaránse problemas que complementen a docencia de aula.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno poderá solicitar tutorías para calqueira dúbida relacionada ca materia e os distintos aspectos que implica a súa avaliación.
Tests	
Tests	Description
Probas de autoavaliación	O alumno poderá solicitar tutorías para calqueira dúbida relacionada ca materia e os distintos aspectos que implica a súa avaliación.

Avaliación			
	Description	Qualification Evaluated	Competences
Resolución de problemas e/ou exercicios	Mediante cuestionarios ou outros recursos postos a disposición dos alumnos a través da plataforma de Teledocencia.	10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE2 CE13 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Probas de tipo test	Cuestionario con resposta múltiple de carácter presencial. O 50% das devanditas probas serán realizadas nas sesións prácticas en aula informática.	70	CG4 CG6 CE2 CE13
Probas de resposta curta	Examen de carácter presencial con preguntas de resposta curta onde se desenvolverán aspecto teórico-prácticos da asignatura.	20	CG4 CG6 CE2 CE13

Other comments and July evaluation

Bibliografía. Fontes de información
Labandeira, X., León, C. y Vázquez, M.X. , Economía Ambiental, Pearson, 2006
Gago, A. y Labandeira, X. , La Reforma Fiscal Verde. Teoría y Práctica de los Impuestos Ambientales, Mundi Prensa, 1999
Labandeira, X., López, X. y Rodríguez, M. , 'La Regulación Ambiental del Sector Energético, Economía Industrial, 2007
Labandeira, X., Labeaga, J.M. y Rodríguez, M. , Análisis de Eficiencia y Equidad de una Reforma Fiscal Verde en España, Cuadernos Económicos de ICE, 2005

- Rodríguez, M., Otros tributos verdes: experiencias y posibilidades a explorar, Lago y Martínez (eds.) La Fiscalidad en las Comunidades autónomas, Instituto de Estudios Fiscales, 2009
-
- 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, 2009
-
- 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 , 2006
-
- 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, 2006
-
- Rodríguez, M. y del Río, P. , Efectos del nuevo mercado de derechos de emisión de carbono en España, Informe Final, Instituto de Estudios Fiscales, 2008
-
- Suárez Suárez, Andrés Santiago , Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa, Pirámide, 1998
-
- Aguer Hortal, Mario , Las decisiones de inversión en la empresa, Pirámide, 1997
-
- Pisón Fernández, I. , Dirección y gestión financiera de la empresa, Pirámide, 2001
-
- Fernández Alvarez, A.I. , Introducción a las finanzas, Civitas, 1994
-
- Blanco Ramos, F. y Ferrando Bolado, M. , Dirección Financiera I. Selección de inversiones, Pirámide, 2006
-
- Pérez Carballo, A. y Vela Sastre, E. , Principios de gestión financiera de la empresa, Alianza Universidad, 1997
-
- Mankiw, N. G., Principios de Economía, 5ª edición., Cengage Learning, 2009
-
- Labandeira, X., López, X. y Rodríguez, M., Un Análisis Comparado de los Instrumentos Regulatorios en Becker, F., Cazorla, L. y Martínez-Simancas, J. (eds.) "Tratado de Tributación Medioambiental", Aranzadi, 2008
-
- Raphaël Trotignon and Anaïs Delbosc, 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. Paris., 2008
-
- ÁLVAREZ, X.C., GAGO, G., GONZÁLEZ, X.M., LABANDEIRA, X., PICOS, F., RODRÍGUEZ, M., CONSOLIDACIÓN FISCAL Y REFORMA TRIBUTARIA: NUEVAS OPCIONES PARA ESPAÑA En Lago y Martínez (ed.) "LA CONSOLIDACIÓN FISCAL EN ESPAÑA: EL PAPEL DE LA COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y LOS MUNICIPIOS.", Instituto de Estudios Fiscales, 2013
-

Recomendaciones

IDENTIFYING DATA**Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos**

Subject	Energía de la Biomasa, de los Biocombustibles y de los Residuos			
Code	V04M115V01201			
Study programme	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	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			
Coordinator	Granada Álvarez, Enrique			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Arauzo Pérez, Jesús Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Granada Álvarez, Enrique Ortiz Torres, Luis Patiño Vilas, David Rodríguez Gregores, Antonio Soto González, Benedicto			
E-mail	egranada@uvigo.es			
Web				

General description 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	
Code	Typology
CG1 Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2 Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3 Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4 Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5 Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6 Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber hacer
CG7 Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber hacer
CG8 Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber hacer
CG9 Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	- saber hacer
CE1 Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- saber hacer
CE2 Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber hacer
CE11 Saber realizar proyectos de Instalaciones de Biomasa	- saber hacer
CE13 Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- saber hacer
CT1 (*)Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar /ser

CT2 (*)Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar /ser
CT3 (*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber hacer
CT4 (*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo	- saber hacer
CT5 (*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber hacer
CT6 (*)Capacidad de organización y planificación	- saber hacer
CT7 (*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber hacer
CT8 (*)Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar /ser
CT9 (*)Motivación por la calidad.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
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)	CG1 CG2 CG3
Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso.	CG4 CG5
Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

Contenidos

Topic	
Presentación Materia Energética Biomasa, Biocombustibles e Residuos"	Presentación
Transformación termofísica de la biomasa: Procesos de transformación física de la biomasa	1.-Recolección de la fitomasa residual 2.-Secado natural 3.- Secado forzado 4.- Reducción granulométrica 5.-Densificación
Transformación termofísica de la biomasa: Clase Teórica-Práctica E.U.I.T. Forestal Campus de Pontevedra.	1.-Recolección de la fitomasa residual 2.-Secado natural 3.- Secado forzado 4.- Reducción granulométrica 5.-Densificación
Transformación termoquímica de la biomasa: Aprovechamiento Energético de la Biomasa. Procesos Térmicos.	1. Combustibles. Características. 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. 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

Transformación termoquímica de la biomasa:
Gasificación y pirólisis

1. Pirólisis.
 - 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
 - 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
 - 2.6.1. Diseño de plantas. Ejemplos
 - 2.6.2. Operación en planta. Vídeos
3. Consideraciones Finales

Transformación termoquímica de la biomasa:
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.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	16	30	46
Prácticas de laboratorio	15	5	20
Prácticas en aulas de informática	9	10	19
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	15	15
Trabajos tutelados	0	20	20
Pruebas de tipo test	0.5	0	0.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1.5	0	1.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Sesión magistral	En grupo de 50 alumnos
Prácticas de laboratorio	9 horas en grupos de 25 alumnos correspondientes a las prácticas de "Transformación termoquímica de la biomasa: Prácticas de combustión de biomasa". 6 horas en grupos de 50 alumnos correspondientes a las prácticas de "Transformación termofísica de la biomasa: Clase Teórico-Práctica E.U.I.T. Forestal Campus de Pontevedra".
Prácticas en aulas de informática	9 horas en grupos de 25 alumnos correspondientes a las prácticas de "Transformación termoquímica de la biomasa: Prácticas de modelado de combustión de biomasa".
Resolución de problemas y/o ejercicios	En grupos de 50 alumnos. Se impartirá en el aula habitual.
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 en grupo dirigido por un profesor/a de la materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.
Sesión magistral	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.
Trabajos tutelados	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.
Prácticas de laboratorio	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con el desarrollo de la materia relacionadas con cualquiera de los aspectos tratados en ella o en aquellas actividades relacionadas con la evaluación.

Evaluación			
	Description	Qualification Evaluated	Competences
Trabajos tutelados	Realización de trabajos relacionados con el contenido de la asignatura con tutela del profesorado de la misma.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
	Resultados del 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). Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso. Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.		

Prácticas de laboratorio	Breve informe escrito de media carilla de la tarea desarrollada correspondientes a las prácticas de "Transformación termoquímica de la biomasa: Prácticas de combustión de biomasa". Resultados del 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). Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso. Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Prácticas en aulas de informática	Breve informe escrito de media carilla de la tarea desarrollada correspondientes a las prácticas de "Transformación termoquímica de la biomasa: Prácticas de modelado de combustión de biomasa". Resultados del 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). Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso. Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

Pruebas de tipo test	Resultados del 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). Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso. Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de ejercicios basados en los conceptos desarrollados. Resultados del 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). Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso. Conocimiento de las diferentes tecnologías de conversión energética de la biomasa para la obtención de calor, trabajo mecánico y electricidad.	25	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

Other comments and July evaluation

El alumno deberá obtener una calificación de 3 sobre 10 en cada una de las metodologías de evaluación para poder superar la materia. En caso de no poder realizar aquellas pruebas relacionadas con la docencia práctica deberá evaluarse de éstas durante los exámenes presenciales mediante pruebas tipo test adicionales a las ya consideradas debiendo obtener también un mínimo de 3 sobre 10. Dichos test adicionales serán 2 correspondientes a las 2 pruebas relacionadas con la docencia práctica y cada uno también supondrá un 5% de la calificación final.

Los alumnos que no hayan superado la materia en la oportunidad de Junio, podrán optar a presentarse en la oportunidad de

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

IDENTIFYING DATA**Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas**

Subject	Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas			
Code	V04M115V01202			
Study programme	Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	7.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Departamento da E.U. de Enfermaría (Povisa) Dpto. Externo Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Enxeñaría eléctrica Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Albo López, Ana Belén Carrillo González, Camilo José Castiñeiras Lorenzo, Rubén Cerdeira Pérez, Fernando de la Fuente Aguado, Javier de la Puente Crespo, Francisco Javier Lampón Bentrón, Lucía Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio			
E-mail	nano@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>Obxectivos: os alumnos deberán adquirir os coñecementos e as habilidades necesarias para poder realizar auditorías enerxéticas en empresas, e implantar políticas de mellora da eficiencia dos procesos, de aforro enerxético e de substitución por outras *tecnoloxías máis eficientes e/ou menos nocivas para o medio ambiente.</p> <p>Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas. *Descriptor: avaliación económica dos sistemas enerxéticos. Enerxía e combustibles. Política de elección de combustibles. Política de cambio de fonte enerxética. *Cogeneración. Código Técnico da Edificación.</p>			

Competencias

Code		Typology
CG1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber - saber hacer
CG2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4	Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber - saber hacer
CG7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber - saber hacer
CG8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber
CG9	Capacidad para analizar e implantar tecnoloxías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente	- saber
CE1	Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético	- saber - saber hacer
CE2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber - saber hacer

CE12 Saber realizar proyectos de Instalaciones de Cogeneración	- saber - saber facer
CE13 Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables	- saber - saber facer
CE14 Saber implantar en la Empresa políticas de sustitución, ahorro y eficiencia energética	- saber - saber facer
CE15 Saber realizar auditorías energéticas	- saber - saber facer
CE16 Saber realizar auditorías medioambientales	- saber - saber facer
CT1 Desarrollo de pensamiento crítico.	- saber - saber facer
CT2 Capacidad para realizar una investigación independiente	- saber
CT3 Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber - saber facer
CT4 Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo	- saber - saber facer
CT5 Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber - saber facer
CT6 Capacidad de organización y planificación	- saber - saber facer
CT7 Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber - saber facer
CT8 Iniciativa y espíritu emprendedor	- saber
CT9 Motivación por la calidad.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Análise da aplicación de metodoloxías e programas para unha xestión eficiente da enerxía.	CG1 CG2
Análise e implantación de medidas de substitución, aforro e eficiencia enerxética nos sectores industrial, residencial e de servizos.	CG3 CG4 CG5
Realización de auditorías enerxéticas.	CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

Contidos

Topic	
Auditoría e Xestión da Enerxía.	A xestión enerxética Formulación enerxética Estrutura Organizativa A auditoría enerxética Análise da viabilidade económica de solucións Seguimento de resultados, evolución de datos A medida e o control como ferramenta da xestión

Sistemas de Xestión Enerxética e as Empresas de Servizos Enerxéticos (ESEs)	<p>Descrición dos servizos enerxéticos que pode ofrecer unha ESE.</p> <p>Principais instalacións obxectivo para a implantación de servizos enerxéticos.</p> <p>Modalidades de contratación dunha ESE.</p> <p>Vantaxes da contratación dunha ESE.</p> <p>Tecnoloxías de Aforro e Eficiencia Enerxética e de Enerxías Renovables en instalacións susceptibles de recibir servizos dunha ESE</p>
Bioclimatización de Edificacións.	<p>Arquitectura bioclimática</p> <p>Avaliación ambiental dos edificios</p> <p>Exemplo de guía para a edificación sustentable</p> <p>Exemplo de enfoque de Proxecto bioclimático</p> <p>Práctica: Deseño de edificio bioclimático</p>
Medidas de aforro enerxético na distribución de vapor.	<p>Eficiencia enerxética nas instalacións de vapor</p> <p>Caldeiras e accesorios</p> <p>Distribución de vapor</p> <p>Medida do caudal de vapor</p> <p>Purgador de vapor e eliminación de aire</p>
Políticas e axudas sobre eficiencia enerxética e auditorías.	<p>Campañas de Axudas e Políticas para a realización de auditorías enerxéticas e a mellora da eficiencia enerxética.</p>
Coxeneración	<p>Consideracións xerais e definicións. Compoñentes e clasificación dos sistemas de coxeneración</p> <p>Sistemas básicos de coxeneración</p> <p>Integración de servizos enerxéticos; trixeneración, polixeneración e xeración distribuída</p> <p>Procesos dun proxecto de coxeneración</p> <p>O marco legal da coxeneración e a súa evolución</p>
Código Técnico de Edificación. CTE HEI3	<p>Introdución e antecedentes da iluminación</p> <p>Fundamentos técnicos da iluminación</p> <p>Desenvolvo de la seccion HEI-3 do CTE</p> <p>Exemplo</p>
Código Técnico de Edificación.*CTE HEI1. Certificación Enerxética de Edificios	<p>Directiva 2002/91 Eficiencia Enerxética nos edificios</p> <p>Código Técnico da Edificación</p> <p>Certificado de Eficiencia Enerxética de novos edificios</p> <p>Novo RITE</p> <p>Documentos Básicos de CTE</p> <p>Documento Básico HEI: Aforro de Enerxía</p> <p>CEE Documentos recoñecidos</p>
Prácticas de Lider-Calener Prácticas Certificación Enerxética	<p>Software específico tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lider-Calener - CE3X - CERMA <p>...</p>
Práctica de utilización de equipos de medida en auditorías enerxéticas	<p>Eléctrica (anализador de redes eléctricas, luxómetro,...)</p> <p>Térmica (sensores, analizador de gases de combustión, ...).</p>
Caso Práctico Auditoría Enerxética.	<p>Panteamento e desenvolvemento dunha auditoría enerxética nunha industria</p>
Utilización da Termografía infravermella como técnica de inspección técnica.	<p>Conceptos xerais de termografía infravermella</p> <p>Aplicacións da termografía</p> <p>A termografía na construción</p>
Visita a unha Planta de Coxeneración.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación do proceso que se realiza na planta de Coxeneración. - Revista aos procesos produtivos e térmicos da planta.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas e/ou exercicios	13	13	26
Presentacións/exposicións	1	5	6
Saídas de estudo/prácticas de campo	3	0	3
Traballos tutelados	0	40	40
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Estudo de casos/análises de situacións	14	28	42
Sesión maxistral	28	19	47

Probas de resposta curta	1	0	1
Probas de autoavaliación	0	10	10

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	Dependendo do tema en particular impartirase ben na aula habitual ben en aula informática. Están previstas como clases prácticas: - Caso Práctico: Aplicación dos programas Lider, Calender, CE3X, Cerma,... - Caso Práctico: Formulación dunha Auditoría Enerxética - Caso Practico : Análise do proceso e visita a unha planta de coxeneración
Presentacións/exposicións	Realizarase a presentación dos traballos realizados nas datas especificadas no calendario do máster. A continuación, o director do traballo pode realizar as preguntas que estime oportunas. A nota do traballo de cada alumno/a ten en conta o traballo entregado, a exposición e as súas respostas ás preguntas realizadas
Saídas de estudo/prácticas de campo	Está prevista unha visita a unha planta de coxeneración.
Traballos tutelados	Realizaranse traballos tutelados por profesores do Máster, en grupos reducidos. A lista de traballos, a asignación e os obxectivos dos traballos publicaranse na Plataforma de Teledocencia TEMA ao comezar a docencia da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Traballo propio do alumno.
Estudo de casos/análises de situacións	Propostos polo profesor.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte dos profesores.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballos tutelados	.
Resolución de problemas e/ou exercicios	.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	.
Tests	Description
Probas de autoavaliación	.
Probas de resposta curta	.

Avaliación

Description	Qualification Evaluated Competeness
-------------	-------------------------------------

Traballos tutelados	Exponse traballos prácticos tutelados por un ou varios profesores sobre os contidos da materia para avaliar a capacidade de asimilación do alumno.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Probas de resposta curta	Realízase unha proba con preguntas curtas, tipo test ou similar para avaliar a capacidade de comprensión dos conceptos desenvolvidos nas leccións maxistras.	30	CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE1 CE2 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CT1

Other comments and July evaluation

Requisitos Avaliación:

O alumno deberá obter unha cualificación de 3 sobre 10 tanto no Traballo Tutelado como na Proba de resposta curta.

Os alumnos que non superasen a materia na oportunidade de Xuño, poderán optar a presentarse na oportunidade de Xullo unicamente ao Traballo Tutelado, á Proba de Resposta Curta ou a ambas.

Bibliografía. Fontes de información

Aguer, Mario; Jutglar, Luis; Miranda, Ángel L.; Rufes, Pedro, El Ahorro Energético - Estudios de Viabilidad Económica, Editorial Díaz Santos, 2004

Barney L. Capehart; Wayne C. Turner; William J. Kennedy, Guide to energy management, 3ª Ed, Fairmont Press (Prentice Hall) , 2012

Clark II, William H., Análisis y Gestión Energética de Edificios, Mc. Graw Hill, 1996

Horlock, J. H., Cogeneration-Combined Heat and Power (CHP) Thermodynamics and Economics, Open Univ. Pergamon Press, 1987

Jutglar y Banderas, Cogeneración de calor y electricidad, CEAC, 1996

Krarti , M., Energy audit of bulding systems, CRC Press. Taylor & Francis Group, 2010

Kreith, Frank ; West, Ronald E., Handbook of energy efficiency and renewable energy, CRC Press, 2007

Merino Azcarraga, J.M., Eficiencia energética eléctrica en la Industria Vol I Introducción y Auditoria, CADEM Grupo EVE, 2000

Payne, F. William, Cogeneration Management Reference Guide , Fairmont Press Inc., 1997

Sala Lizarraga J.M, Cogeneración: Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos, SE Universidad del Pais Vasco , 1994

Spiewak, Scott A.; Weiss Larry, Cogeneration. Small Power Production Manual 5ª Ed, Fairmont Press Inc, 1997

Wayne C. Turner , Energy Management Handbook , Fairmont Press (Prentice Hall) , 2013

Witte, Larry. C.; Schmidt, Philip S.; Brown, David R , Industrial energy management and Utilization, Hemisphere Publishing Corporation , 1988

varios autores, Monografías de Climatización-Ahorro Energético, CEAC, 1997-2000

AEDIE, Manual de Auditorías Energéticas, AEDIE, Asociación para la Investigación y Diagnósis de la Energía, 2003

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

IDAE, Guía Técnica contabilización de consumos; Eficiencia y Ahorro energético en edificios, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007

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

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

, 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/> ,

Fundación Entorno - ENERPyme, Manual de cogeneración a pequeña escala, Fundación Entorno - ENERPyme, 2007

SpiraxSarco, Guía de referencia técnica: Distribución del vapor, SpiraxSarco, 2000

SpiraxSarco, Guía de referencia técnica: Medida del caudal de vapor, SpiraxSarco, 2000

SpiraxSarco, Guía de referencia técnica: Purgador de vapor y eliminación de aire, SpiraxSarco, 2000

SpiraxSarco, Guía de referencia técnica: Calderas y accesorios, SpiraxSarco, 2000

TESTO, Manual práctico - Tecnología de medición en calderas, Instrumentos Testo; 3ª Ed , 2004

TESTO, Análisis de gases de combustión en la Industria, Instrumentos Testo; 2ª Ed, 2007

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

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

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

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

, 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, 2007

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, Abril 2008

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

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

, 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>,

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

, 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, 2001

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 ,

CTE, Código Técnico de la Edificación, <http://www.codigotecnico.org/web>,

, Certificación de eficiencia energética de los edificios , <http://www.minetur.gob.es/ENERGIA/DESARROLLO/EFICIENCIAENERGETICA/CERTIFICACIONENERGETICA/Paginas/ce>,

, 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,

Bibliografía complementaria

- Allen, Edward. Como funciona un edificio. Principios elementais. Editorial Gustavo Gili (1982).
 - Anderson, Bruce; Wells, Malcolm. *Guía fácil da enerxía solar pasiva. Calor e frío natural*. Editorial Gustavo Gili. Colección Alternativas (1984).
 - *Técnicas de Conservación Enerxética na Industria*. Centro de Estudos da Enerxía; Serv Publicac Ministerio I e E (1982).
 - Yáñez Parareda, Guillermo. *Enerxía solar, edificación e clima: elementos para unha arquitectura solar*. Ministerio de Obras Públicas e Urbanismo, D.L (1982).
-

Recomendacións

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

Subject	Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón			
Code	V04M115V01203			
Study programme	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department				
Coordinator	Cidrás Pidre, Jose			
Lecturers	Álvarez Bel, Carlos María Cidrás Pidre, Jose Díaz Dorado, Eloy Lara Coira, Manuel Taboada Castro, Javier			
E-mail	jcidras@uvigo.es			
Web				
General description	En esta materia se abordarán aspectos relacionados con el sector carbón, petróleo y gas natural así como del sector de la energía eléctrica. Por último, se describe la metodología para la evaluación técnica-económica de los sectores energéticos.			

Competencias

Code	Typology
CG1 Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2 Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3 Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4 Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5 Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6 Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber hacer
CG7 Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber hacer
CG8 Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber
CE2 Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales	- saber hacer
CE17 Identificar características, infraestructuras y marco normativo del el sector energético español	- saber hacer
CT1 (*)Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar /ser
CT2 (*)Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar /ser
CT5 (*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber hacer
CT6 (*)Capacidad de organización y planificación	- saber hacer
CT7 (*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber hacer
CT8 (*)Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar /ser
CT9 (*)Motivación por la calidad.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Identificar características, infraestructuras y marco normativo del el sector energético español.

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE2
CE17
CT1
CT2
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9

Contenidos	
Topic	
Sector carbón, petróleo y gas natural	Extracción. Almacenamiento. Distribución. Consumo. Infraestructuras. Costes y precios. Mercado del sector de carbón. Mercado del petróleo. Mercado del gas natural
Sector energía eléctrica	Producción. Distribución. Consumos. Redes de energía eléctrica. Economía de redes eléctricas. Mercado eléctrico español, portugues y europeo.
Evaluación técnica-económica de los sectores energéticos	Evaluación tecnico-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			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Prácticas en aulas de informática	6	8	14
Sesión magistral	10	18	28
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	4	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo relacionados con la materia.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (programas de cálculo y búsqueda de información).
Sesión magistral	El profesor expondrá el contenido de la materia.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión magistral	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con la materia y los distintos aspectos relacionados con su evaluación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con la materia y los distintos aspectos relacionados con su evaluación.
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá solicitar tutorías para cualquier duda relacionada con la materia y los distintos aspectos relacionados con su evaluación.

Evaluación		
	Description	Qualification Evaluated Competences

Prácticas en aulas de informática	La superación de la materia requiere una asistencia superior al 70% de las horas asignadas. En caso contrario, se realizará una prueba. Como resultado de las prácticas, el alumno deberá entregar una memoria de la actividad realizada.	20	CG6 CG7 CG8 CE2 CE17 CT2 CT5 CT7 CT9
Pruebas de respuesta corta	La superación de la materia requiere un 30% de la calificación máxima de esta prueba.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CE2 CE17 CT1
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se realizarán casos prácticos propuestos por el profesorado.	10	CE2 CE17 CT6 CT8

Other comments and July evaluation

En el caso de no haber obtenido la calificación mínima establecida en algunas de las pruebas, la calificación máxima que figurará en el acta será de 4 sobre 10.

Fuentes de información

Antonio Gómez Expósito (coord), Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica, , McGraw Hill

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Economía Energética y Medioambiental/V04M115V01105
Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

IDENTIFYING DATA**Energía e Medioambiente**

Subject	Energía e Medioambiente			
Code	V04M115V01204			
Study programme	Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department				
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	Alonso Picón, Jose Francisco Cameselle Fernández, Claudio Mariño Fernández, Fernando José Paz Penín, María Concepción Sanz Larruga, Francisco Javier Sánchez-Gil de Bernabé, José Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	Typology
CE2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales
CE16	Saber realizar auditorías medioambientales
CT1	Desarrollo de pensamiento crítico.
CT2	Capacidad para realizar una investigación independiente
CT4	Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo
CT5	Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información
CT6	Capacidad de organización y planificación
CT7	Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo
CT8	Iniciativa y espíritu emprendedor
CT9	Motivación por la calidad.
CT10	Sensibilidad por temas medio ambientales.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para analizar e implantar tecnoloxías emerxentes no ámbito da enerxía e o medioambiente	CE2 CE16 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Contidos

Topic	
Cambio climático	Cambio climático. Interacción enerxía e medioambiente.

Políticas enerxéticas e #ambiental	Regulación ambiental. Introdución ao réxime xurídico das enerxías renovables. Políticas enerxéticas na Unión Europea.
Tecnoloxía do medio ambiente.	Contaminación de augas. Contaminación atmosférica. Tratamento de residuos. Tratamento de chans contaminados.
Avaliación de impacto ambiental	Casos prácticos: *EIA *minihidráulica *EIA biomasa *EIA parque eólico
Sistemas de xestión #ambiental	Sistemas de xestión #ambiental. Que é un sistema de xestión #ambiental? Planificación. Implantación. Comprobación. Caso práctico. Emisións. Control de emisións. Sistemas de vixilancia da calidade do aire.
Enerxía renovables mariñas	Enerxía *undimotriz. O recurso. Introdución á física das ondas Estado da tecnoloxía. Clasificación de dispositivos. Descrición dos principais dispositivos. Proxectos en desenvolvemento na Unión Europea.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	16	30	46
Estudo de casos/análises de situacións	8	18	26
Prácticas en aulas de informática	2.5	10	12.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	6	0	6
Probas de tipo test	0	1	1
Probas de resposta curta	0	1	1
Traballos e proxectos	0	20	20

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	En grupo de cincuenta alumnos
Estudo de casos/análises de situacións	Seminarios para a realización de casos prácticos de avaliacións de impacto ambiental en grupos de vinte e cinco alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Clases prácticas en aula informática.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visita relacionada co impacto ambiental de instalacións de xeración de enerxía

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	A comunicación co profesor para atender dúbidas ou aclarar conceptos será preferentemente por correo electrónico. Por este medio concertaranse tamén as citas presenciais.
Tests	Description
Traballos e proxectos	A comunicación co profesor para atender dúbidas ou aclarar conceptos será preferentemente por correo electrónico. Por este medio concertaranse tamén as citas presenciais.

Avaliación

Description	Qualification Evaluated Competences
-------------	-------------------------------------

Probas de tipo test	Exame presencial con preguntas tipo test correspondentes á docencia impartida nas sesións maxistras. A realización desta proba é obrigatoria para aprobar a materia.	15-30	CE2 CE16 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Probas de resposta curta	Exame presencial que poderá constar dunha ou máis preguntas de resposta curta, nas que se avaliará a docencia impartida nas sesións maxistras. A realización desta proba é obrigatoria para aprobar a materia	15-30	CE2 CE16 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Traballos e proxectos	A defensa pública ante un tribunal designado de acordo á normativa do máster dun traballo tutelado de Enerxía e medioambiente é obrigatoria para aprobar a materia. A cualificación do citado tribunal será outorgada individualmente a cada un dos alumnos do grupo.	70	CE2 CE16 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10

Other comments and July evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Alenza García, J.F. , Sarasibar Iriarte, M, Cambio climático y energías renovables, , 2007

AYLLON DIAZ-GONZALEZ, J. M, Derecho nuclear, , 1999

BECKER, F. y otros (Dirs.), Tratado de Energías Renovables, I. Aspectos Socioeconómicos y Tecnológicos, , 2010

DOMINGO LOPEZ, E., Régimen jurídico de las energías renovables y la cogeneración eléctrica, , 2000

LÓPEZ SAKO, M. J, Regulación y autorización de los parques eólicos, , 2008

, Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climático <http://www.unfccc.int>, ,

, Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europa., ,

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Eficiencia, Aforro e Auditorías Enerxéticas/V04M115V01202

Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos/V04M115V01201

Enerxía da Xeotermia, a Tecnoloxía do Hidróxeno e outras Tecnoloxías de Aproveitamento de Recursos Naturais/V04M115V01103

IDENTIFYING DATA				
Trabajo Fin de Máster				
Subject	Trabajo Fin de Máster			
Code	V04M115V01205			
Study programme	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	10.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Carrillo González, Camilo José			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José			
E-mail	carrillo@uvigo.es			
Web				
General description	El TFM desarrollado por el alumno consistirá en hacer una aplicación fundamentalmente prácticas de los conocimientos adquiridos en el máster.			

Competencias		
Code		Typology
CG1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.	- saber
CG2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.	- saber
CG4	Identificar las características de la generación eléctrica española	- saber
CG5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables	- saber
CG6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.	- saber hacer
CG7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.	- saber hacer
CG8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial	- saber hacer
CE18	Capacidad para integrar las Competencias Específicas de la 1 a la 17 en los trabajos y proyectos relacionados con el sector energético y medioambiental	- saber hacer
CT1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.	- Saber estar /ser
CT2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente	- Saber estar /ser
CT3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario	- saber hacer
CT5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información	- saber hacer
CT6	(*)Capacidad de organización y planificación	- saber hacer
CT7	(*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo	- saber hacer
CT8	(*)Iniciativa y espíritu emprendedor	- Saber estar /ser
CT9	(*)Motivación por la calidad.	- Saber estar /ser
CT10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Learning outcomes	Competences

Capacidad para integrar las Competencias Específicas de todas las materias de él máster en los trabajos y proyectos relacionados con el sector energético y medioambiental

CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CE18
CT1
CT2
CT3
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10

Contenidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Trabajos tutelados	4	257.5	261.5
Presentaciones/exposiciones	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Trabajos tutelados	El alumno realizará un trabajo, dirigido por su tutor, donde se aplicarán de un modo fundamentalmente práctico los conocimientos adquiridos en el máster.
Presentaciones/exposiciones	El alumno realizará la defensa pública y presencial del contenido de su TFM. Una vez finalizada la defensa el tribunal decidirá su cualificación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Trabajos tutelados	El alumno podrá consultar con el tutor del trabajo la organización del mismo y las dudas o problemas que puedan surgir durante su ejecución.

Evaluación

Description	Qualification Evaluated Competences
-------------	-------------------------------------

Presentaciones/exposiciones	La calificación del alumno será emitida por un tribunal designado por el máster, una vez se realice la defensa del trabajo. En dicha calificación se tendrá en cuenta la calidad del trabajo y de la exposición, así como el informe emitido por el director del TFM.	100	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
-----------------------------	---	-----	--

Other comments and July evaluation

Para la admisión a defensa de los TFM es necesaria la autorización expresa del tutor del trabajo.

Fuentes de información

Reglamento del TFM del Máster de Energía y Sostenibilidad

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

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 TecnoloXías 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

IDENTIFYING DATA**Prácticas Externas**

Subject	Prácticas Externas			
Code	V04M115V01206			
Study programme	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department				
Coordinator	Albo López, María Elena			
Lecturers	Albo López, María Elena			
E-mail	ealbo@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	Typology
------	----------

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Contenidos

Topic

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas externas	2	68	70
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	0	5	5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Prácticas externas	<p>El Coordinador/a de la materia de Prácticas en Empresa es el tutor/a Académico del alumno/a, seguirá el desarrollo de las prácticas atendiendo las incidencias que puedan surgir, y las consultas que se produzcan tanto por parte del alumno/a como por parte del Tutor en la Empresa.</p> <p>A principios del mes de Febrero se facilitará a los alumnos/as matriculados la relación de prácticas ofertadas. Los alumnos/as podrán seleccionar las empresas de su interés, a las que se enviará el CV del alumno/a. Será la empresa la que decida finalmente la asignación de la plaza o plazas de prácticas ofertadas.</p> <p>Si el 15 de abril del 2016 hubiese algún estudiante al que no fuese posible asignarle una plaza de prácticas en empresa, el Coordinador/a de la materia solicitará el cambio automático de su matrícula en esta materia a la de Sector Enerxético. Esto sólo será de aplicación si no ha sido admitido en ninguna de las prácticas ofertadas.</p> <p>Si es el estudiante el que desea cambiar la matrícula, deberá solicitarlo en las fechas fijadas por la Universidad de Vigo, que figuran en la Convocatoria de Matrícula de cada curso académico.</p>

Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

Prácticas externas	Al comenzar el curso académico, el Coordinador de la materia de Prácticas Externas se reunirá con los estudiantes matriculados para explicarles la normativa de aplicación, y el procedimiento a seguir. Toda la normativa, plantillas e información se encuentra en FAITIC desde principios del mes de septiembre. Antes iniciar la estancia de prácticas externas el tutor/a académico facilitará a cada uno de los estudiantes la información necesaria sobre la empresa asignada y los datos de contacto con el tutor en la empresa, así como estará a disposición de los estudiantes para resolver cualquier duda o consulta relativa, bien por correo electrónico bien presencialmente en el centro, mediante cita previa. Desde la Secretaría del Máster se les facilitará toda la documentación necesaria tanto al alumno como al tutor en la empresa y a la Universidad de Vigo, tanto al inicio de las prácticas, como a su finalización. A lo largo de las prácticas el tutor académico realizará el adecuado seguimiento, bien en tutorías presenciales en el centro, bien por correo electrónico. En cualquier momento el alumno/a podrá dirigirse al tutor académico para resolver cualquier incidencia que se haya planteado.
--------------------	--

Evaluación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas externas	Media aritmética de la nota fijada por el tutor en empresa y de la nota fijada por el tutor académico	40	
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	Evaluación realizada por el Coordinador de la materia del preceptivo informe de las prácticas, que debe incluir al menos los contenidos que figuran desglosados en el Reglamento de Prácticas en Empresa del Máster, y debe realizarse utilizando la plantilla del documento aprobada por la Comisión Académica del Máster.	60	

Other comments and July evaluation

Las fechas límites de entrega de la Memoria de Prácticas (por correo electrónico al tutor académico con copia a la Secretaría del Máster) y del Documento D6_Informe del Estudiante (impreso en papel y firmado en la Secretaria de Máster, dentro de su horario habitual de atención al público) serán una semana antes que las fechas oficiales de cierre de actas fijadas por la Universidad para cada una de las convocatorias oficiales.

El alumno/a tiene la obligación de informar cada 15 días del desarrollo de la práctica por correo electrónico al Tutor/a Académico, así como de informar rápidamente de cualquier incidencia surgida.

El Coodinador/a de Prácticas Externas del Máster realizará la evaluación de las prácticas teniendo en cuenta el informe de prácticas/Memoria de Prácticas presentado por el estudiante, el Informe de Prácticas realizado por el tutor en la empresa y el Informe de Prácticas realizado por el Tutor de la Universidad.

Existe normativa del Máster sobre Prácticas Externas, que incluye un formato y contenidos mínimos para la Memoria de Prácticas que deben realizar y entregar los estudiantes, así como plazos que deben cumplir.

Fuentes de información

Reglamento de prácticas externas del Máster en Energía y Sostenibilidad y Plantilla de Prácticas Externas del Máster, ambos aprobados por la Comisión Académica del Máster, en FAITIC o http://www.uvigo.es/uvigo_gl/titulacions/masters/enerxia-sustentabilidade/planificacion/

Regulamento de Prácticas en Empresa da Escola de Enxeñería Industrial http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/Normativa/practicas_empresa.pdf

Regulamento de Prácticas Externas do alumnado da Universidade de Vigo http://emprego.uvigo.es/opencms/export/sites/emprego/emprego_gl/documentos/emprego/practicas/reg_pract_externas.pdf

Otra Información de la Universidad de Vigo relativa a las Prácticas en Empresa http://emprego.uvigo.es/emprego_gl/practicas/

Real Decreto 594/2014 por el que se regulan las Prácticas Académicas Externas de los Estudiantes Universitarios http://emprego.uvigo.es/opencms/export/sites/emprego/emprego_gl/documentos/emprego/practicas/BOE-A-2014-8138.pdf

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

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
