



## Escola de Enxeñaría Industrial

## Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade

### Materias

#### Curso 1

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

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |  |        |       |              |
|------------------------------|--|--------|-------|--------------|
| <b>Energía Eólica</b>        |  |        |       |              |
| Materia                      | Energía Eólica   |        |       |              |
| Código                       | V04M115V01101  |        |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade   |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6  | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán   |        |       |              |
| Departamento                 | Dpto. Externo<br>Enxeñaría eléctrica<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos  |        |       |              |
| Coordinador/a                | Carrillo González, Camilo José<br>Feijoo Lorenzo, Andrés Elias   |        |       |              |
| Profesorado                  | Arribas de Paz, Luis<br>Carrillo González, Camilo José<br>Díaz Dorado, Eloy<br>Feijoo Lorenzo, Andrés Elias<br>López Guisande, Antonio<br>Martín Ortega, Elena Beatriz<br>Menéndez Pérez, Emilio<br>Miranda Blanco, Blanca Nieves<br>Paz Penín, María Concepción<br>Piñeiro Lado, José Antonio |        |       |              |
| Correo-e                     | carrillo@uvigo.es<br>afeijoo@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                          |  |        |       |              |
| Descrición xeral             |  |        |       |              |

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

| <b>Competencias de materia</b>  |           |                                       |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Tipoloxía | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|                                 |           |                                       |

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

### Contidos

#### Tema

(\*)Historia y principios de la energía eólica.

(\*)Aerodinámica de Aerogeneradores.

(\*)El Viento y análisis de recurso.

(\*)Configuraciones de aerogeneradores y calidad de onda.

(\*)Diseño de parques eólicos y legislación.

(\*)Sistemas eólicos aislados.

(\*)Operación y mantenimiento.

(\*)Integración de la energía eólica en la red eléctrica. El caso de Galicia.

(\*)Gestión económica de parques eólicos.

(\*)Herramientas informáticas de análisis de sistema eólicos.

(\*)Futuro de la energía eólica.

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 14            | 0                  | 14           |
| Estudo de casos/análises de situacións                    | 11            | 0                  | 11           |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                       | 6             | 0                  | 6            |
| Traballos tutelados                                       | 0             | 50                 | 50           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0             | 42                 | 42           |
| Presentacións/exposicións                                 | 2             | 10                 | 12           |
| Sesión maxistral  | 15            | 0                  | 15           |
| Probas de tipo test                                       | 1             | 0                  | 1            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*) Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos   |
| Estudo de casos/análises de situacións  | (*)Práctica de análisis de recurso eólico.<br>Práctica de dimensionamiento de un aprovechamiento eólico.<br>Desarrollo de un Proyecto de Parque Eólico   |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | (*)Está prevista una clase práctica en un Parque Eólico. Grupos de 25 alumnos.   |
| Traballos 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 autónoma        | (*) Los resultados de los ejercicios prácticos que se seleccionen para ello serán evaluados con e/ou exercicios de forma objeto de valorar la consecución de los objetivos planteados en la clase.   |

Presentacións/exposición(\*)Se expondrá el trabajo realizado en grupo, en fechas prefijadas en el calendario del máster.

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

### Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descripción |
|---------------------|-------------|
| Traballos tutelados |             |

### Avaliación

|   | Descripción   | Cualificación |
|---|---|---------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*)Evaluación de los supuestos prácticos propuestos por el profesorado durante la docencia práctica.  | 10            |
| Traballos 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.<br>En la Convocatoria de Julio el trabajo será individual, dejando a criterio del profesor la necesidad de exposición. | 70            |
| Probas de tipo test                     | (*)Examen presencial tipo test que se realizará en cada convocatoria, en las fechas marcadas en el calendario oficial del máster.   | 20            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

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

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energía Solar Térmica e Fotovoltaica**

|                       |  |              |            |                    |
|-----------------------|--|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Energía Solar<br>Térmica e<br>Fotovoltaica   |              |            |                    |
| Código                | V04M115V01102  |              |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Energía e<br>Sustentabilidade  |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>9   | Sinale<br>OB | Curso<br>1 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua de impartición | Castelán   |              |            |                    |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Enxeñaría eléctrica<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos  |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Albo López, María Elena<br>Morán González, Jorge Carlos  |              |            |                    |
| Profesorado           | Albo López, Ana Belén<br>Albo López, María Elena<br>Caride González, Manuel<br>Fariña Nieto, José M <sup>a</sup><br>Martín Chilevet, Nuria<br>Morán González, Jorge Carlos<br>Parajo Calvo, Bernardo José<br>Pequeño Aboy, Horacio |              |            |                    |
| Correo-e              | jmoran@uvigo.es<br>ealbo@uvigo.es  |              |            |                    |

**Web**

|                  |   |
|------------------|---|
| Descrición xeral | (*)(*)Energía Solar Térmica. Objetivos: Los alumnos deberán ser capaces de evaluar el recurso solar, realizar estudios de viabilidad y diseñar instalaciones solares térmicas de baja temperatura, de acuerdo con la normativa vigente. Además, deberán adquirir sólidos conocimientos en instalaciones solares térmicas de media y alta temperatura.<br>Energía Solar Térmica. Descriptores: el recurso solar. Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura.<br>Energía Solar Fotovoltaica. Objetivos: Una vez aprobada la materia, los alumnos deberán tener adquirido sólidos conocimientos sobre los SF tanto conectados a la red como aislados de red, o para uso propio que les permitirán realizar estudios de viabilidad y proyectos de instalaciones SF. Asimismo, deberán conocer en profundidad las características de los componentes de los SF, con el objetivo de seleccionar aquellos que contribuyan en mayor medida a la eficiencia de la instalación. También deberán haber desarrollado habilidades para poder realizar el correcto mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.<br>Energía Solar Fotovoltaica. Descriptores: Modulos Fotovoltaicos. Seguidores Solares. Sistemas de Concentración. Evaluación del Recurso Solar. Viabilidad de ISF. Instalación de ISF. Sistemas SF Conectados a la Red. Sistemas SF aislados de red. Mantenimiento de ISF. |
|------------------|---|

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia  | Tipoloxía   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|-------------|---------------------------------------|
| (*)Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético. | saber hacer |                                       |
| (*)Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales  | saber hacer |                                       |
| (*)Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Térmicas  | saber hacer |                                       |
| (*)Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas conectadas a red  | saber hacer |                                       |
| (*)Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas aisladas de red   | saber hacer |                                       |
| (*)Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables.  | saber hacer |                                       |

**Contidos**

## Tema

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| (*)El recurso solar.          |   |
| (*)Energía Solar Térmica      | (*)Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Características, diseño y dimensionado.<br>Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura.<br>Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura<br>Normativa, Reglamentación y Tramitación administrativa de I.S. Térmicas   |
| (*)Energía Solar Fotovoltaica | (*)Instalaciones Solares Fotovoltaicas: tipología y componentes<br>Dimensionado de Instalaciones S.F. Conectadas a red<br>Dimensionado de Instalaciones S.F. Aisladas de red<br>Proyecto de I.S. Fotovoltaicas conectadas a red<br>Proyecto de I.S. Fotovoltaicas aisladas de red<br>Viabilidad de I.S. Fotovoltaicas.<br>Mantenimiento de I.S. Fotovoltaicas<br>Normativa y Tramitación administrativa de I.S. Fotovoltaicas |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| 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 tipo test                                       | 1             | 0                  | 1            |
| Probas de autoavaliación                                  | 0             | 4                  | 4            |

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

## Metodoloxía docente

|  | Descrición   |
|--|--|
| Estudo de casos/análises de situacións | (*)Se dividirá al alumnado en grupos de 25 alumnos, y se realizarán proyectos de instalaciones, normalmente en aula informática, guiados por un profesor/a.  |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | (*)Se realizarán dos clases prácticas en instalaciones en explotación, Instalación S. Térmica de B.T. e I.S. Fotovoltaica conectada a red, acompañados por un profesor/a de la materia y guiadas por personal responsable de la instalación.   |
| Traballos tutelados                    | (*) Se realizarán dos traballos en GRUPO tutelados:<br>1. Instalación Solar Térmica de B. T. tutelado por el profesor Jorge Morán<br>2. Instalación Solar Fotovoltaica tutelado por la profesora Elena Albo.<br><br>Las especificaciones de cada uno de los traballos se publicarán en la Plataforma TEMA (FAITIC) al comienzo de la materia.<br><br>Las fechas límite de entrega se pueden consultar en el calendario del máster.<br><br>Estos traballos deberán ser expuestos por el grupo ante los profesores de la materia en fechas que pueden consultarse en el calendario del Máster.<br><br>En la evaluación del traballo se tendrá en cuenta el proyecto entregado, la presentación realizada y las respuestas obtenidas a las preguntas realizadas tras la exposición. |

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma

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

Presentacións/exposición(\*)Se expondrá el trabajo realizado en grupo, en fechas prefijadas en el calendario del máster.

Resolución de problemas e/ou exercicios(\*) A continuación de la sesión magistral, o dentro de ella, se plantearán problemas cuya resolución aclare la exposición, y que permita abordar el estudio de casos prácticos en grupos reducidos.

## Atención personalizada

| <b>Metodoloxías</b> | <b>Descrición</b>  |                      |
|---------------------|--|----------------------|
| Traballos tutelados |  |                      |
| <b>Avaliación</b>   |  |                      |
|                     | <b>Descrición</b>  | <b>Cualificación</b> |
| Traballos tutelados | (*)Media Arimetica de la valoración de los trabajos de la materia, siempre que en ambos se obtenga una puntuación superior a 3.5 sobre 10.<br><br>En caso contrario, la valoración será la media arimética de los trabajos, con un máximo de 3.5 puntos.<br><br>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.<br><br>En la Convocatoria de Julio el trabajo será individual, dejando a criterio del profesor la necesidad de exposición. | 70                   |
| Probos de tipo test | (*)Examen presencial tipo test que se realizará en cada convocatoria, en las fechas marcadas en el calendario oficial del máster.  | 30                   |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

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

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Economía Enerxética e Medioambiental/V04M115V01105

Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energía da Xeotermia, a Tecnoloxía do Hidróxeno e outras Tecnoloxías de Aproveitamento de Recursos Naturais**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Energía da Xeotermia, a Tecnoloxía do Hidróxeno e outras Tecnoloxías de Aproveitamento de Recursos Naturais  |        |       |              |
| Código                | V04M115V01103  |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6  | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán   |        |       |              |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos<br>Enxeñaría química  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón  |        |       |              |
| Profesorado           | Luque Berruezo, Rafael<br>Nóvoa Rodríguez, Xosé Ramón<br>Orche García, Enrique<br>Rodríguez Fernández-Arroyo, Juan Ignacio<br>Rodríguez Regueira, Pablo<br>Sánchez Pons, Francisco<br>Segovia Romero, Miguel<br>Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio |        |       |              |
| Correo-e              | movoa@uvigo.es   |        |       |              |

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica**

|                       |   |              |            |                    |
|-----------------------|---|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Tecnoloxías<br>Térmicas e da<br>Enerxía Eléctrica   |              |            |                    |
| Código                | V04M115V01104   |              |            |                    |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enerxía e<br>Sustentabilidade   |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>4.5  | Sinale<br>OB | Curso<br>1 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua de impartición | Castelán  |              |            |                    |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Enxeñaría eléctrica<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos   |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Cerdeira Pérez, Fernando  |              |            |                    |
| Profesorado           | Carrillo González, Camilo José<br>Cerdeira Pérez, Fernando<br>da Costa Pardo, Manuel<br>Díaz Dorado, Eloy<br>García Tajada, Iñaki<br>Parajo Calvo, Bernardo José<br>Prieto Alonso, Manuel Angel<br>Rodríguez Sánchez, Manuel<br>Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio  |              |            |                    |
| Correo-e              | nano@uvigo.es   |              |            |                    |
| Web                   | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>   |              |            |                    |
| Descrición xeral      | (*)Los alumnos deberán completar la formación ya recibida en sus titulaciones, debiendo desarrollar habilidades que les permitan diseñar instalaciones térmicas (caldeo, climatización, frío, etc ...) o eléctricas (cargas lineales/no lineales, apartamenta, protecciones,etc).   |              |            |                    |
|                       | Tecnologías Eléctrica y Térmica. Descriptores: Calderas de vapor, hornos industriales, secaderos. Recuperación del calor de los gases. Climatización. Tecnología Frigorífica. Cargas no llineales, Alumbrado, caldeo, motores y transformadores, compensadores de reactiva, SAI, hornos industriales. Protecciones de instalaciones eléctricas, apartamenta, dimensionado |              |            |                    |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia | Tipoloxía | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|

**Contidos**

| Tema                |   |
|---------------------|---|
| Tecnoloxía térmica. | Combustión.<br>Caldeiras e quemadores.<br>Fornos e secaderos.<br>Intercambiadores de calor.<br>Chemineas.<br>Recuperación de calores residuais.<br>Tecnoloxía frigorífica.<br>Tecnoloxía da climatización.<br>Equipos de climatización.<br>Materiais para instalacións térmicas (illamentos térmicos, refractarios, □). |

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 dimensionamento de instalacións eléctricas.  
 Esquemas eléctricos.  
 Iluminación e luminarias.  
 Posta a terra e prevención de accidentes eléctricos.  
 Introducción. Consumos.  
 Materiais para instalacións eléctricas (metais,..[]).

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| 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 tipo test                     | 1             | 5                  | 6            |
| Probas de autoavaliación                | 0             | 5                  | 5            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 5                  | 6            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Sesión maxistral                        | (*)Exposición de los contenidos teóricos.  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*) Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos en clase.                                |
| Prácticas en aulas de informática       | (*)Resolución de casos tipo.   |
| Prácticas autónomas a través de TIC     | (*)Resolución de cuestiones o ejercicios propuestos por el profesor a través de la plataforma. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición   |
|---|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Durante o desenvolvemento desta materia, o alumno disporá da máxima atención por parte do profesorado para todas aquelas dúbidas e/ou problemas relacionados coas tecnoloxías térmica e eléctrica. Dadas as particularidades do profesorado desta materia, a forma principal de contacto será vía correo electrónico; isto non implica que, en moitos casos, non se poidan concertar titorías presenciais. |
| Prácticas en aulas de informática       | Durante o desenvolvemento desta materia, o alumno disporá da máxima atención por parte do profesorado para todas aquelas dúbidas e/ou problemas relacionados coas tecnoloxías térmica e eléctrica. Dadas as particularidades do profesorado desta materia, a forma principal de contacto será vía correo electrónico; isto non implica que, en moitos casos, non se poidan concertar titorías presenciais. |

### Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación |
|---|---|---------------|
| Probas de tipo test                     | (*)A través de cuestiones de respuesta simple o múltiple. | 70            |
| Probas de autoavaliación                | (*)A través de cuestiones varias.                         | 15            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*)Prácticas en aulas informáticas.                       | 15            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Economía Enerxética e Medioambiental**

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Economía Enerxética e Medioambiental                              |        |       |              |
| Código                | V04M115V01105   |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3   | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición |   |        |       |              |
| Departamento          | Economía aplicada<br>Economía financeira e contabilidade          |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rodríguez Méndez, Miguel Enrique                                  |        |       |              |
| Profesorado           | Rodríguez Méndez, Miguel Enrique<br>Rodríguez de Prado, Francisco |        |       |              |
| Correo-e              | miguel.r@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   |   |        |       |              |
| Descrición xeral      |   |        |       |              |

**Competencias de titulación**

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

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia   | Tipoloxía            | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---|----------------------|---------------------------------------|
| (*)Adquirir conocimientos básicos para aplicar un enfoque económico en el análisis de la energía y el medio ambiente. | saber<br>saber facer | A1<br>A6                              |
| (*)Someter a contraste y discusión las ideas expuestas en las lecciones magistrales.                                  | saber facer          | B1<br>B2<br>B10                       |

**Contidos**

| Tema  |   |
|---|---|
| (*)Economía de la Energía.                    | (*)Introducción   |
| (*)Economía Ambiental                         | (*)Introducción   |
| (*)Economía Ambiental.                        | (*)Evidencia Empírica y Estudio de Casos.                               |
| (*)Las decisiones de inversión en la empresa. | (*)Estudio de Casos.<br>El Plan de Negocio de un proyecto de inversión. |

**Planificación**

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| 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             | 1                  | 2            |

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

**Metodoloxía docente**

| Descrición |
|------------|
|            |

Estudo de casos/análises(\*) Se estudiarán en el aula varios casos de economía de la energía y economía ambiental de situaciones

|   |   |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | (*) En grupo de 50 alumnos  |
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | (*) Se estudiarán en el aula varios casos de estudios de viabilidad económica relacionados con las energías renovables. Se realizarán en grupos prácticos en Laboratorios Informáticos. |

### Atención personalizada

| Metodologías                            | Descripción |
|---|-------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios |             |
| Probas                                  | Descripción |
| Probas de autoavaliación                |             |

### Avaliación

|   | Descripción   | Cualificación |
|---|---|---------------|
| Resolución de problemas e/ou ejercicios | (*)Mediante cuestionarios u otros recursos puestos a disposición de los alumnos a través de la plataforma de Teledocencia.                              | 10            |
| Probas de tipo test                     | (*)Cuestionario con respuesta múltiple de carácter presencial. El 50% de dichas pruebas serán realizadas en las sesiones prácticas en aula informática. | 90            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Recomendacións

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Energía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos   |        |       |              |
| Código                | V04M115V01201  |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6  | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición |  |        |       |              |
| Departamento          | Biología vexetal e ciencias do solo<br>Dpto. Externo<br>Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos<br>Enxeñaría química   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Granada Álvarez, Enrique   |        |       |              |
| Profesorado           | Álvarez da Costa, Estrella<br>Arauzo Pérez, Jesús<br>Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar<br>Granada Álvarez, Enrique<br>Melgar Bachiller, Andrés<br>Ortiz Torres, Luis<br>Patiño Vilas, David<br>Rodríguez Gregores, Antonio<br>Soto González, Benedicto |        |       |              |
| Correo-e              | egranada@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                   |  |        |       |              |

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

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

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

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

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

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

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

### Competencias de titulación

Código

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

### Competencias de materia

| Resultados previstos na materia  | Tipoloxía            | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|----------------------|---------------------------------------|
| (*)Implantación de nuevas energías renovables: estudios de viabilidad y realización de proyectos (en función de su titulación de origen) | saber<br>saber hacer | B2<br>B5                              |
| (*)Conocimiento profundo del potencial energético de la biomasa así como sus limitaciones de uso.  | saber<br>saber hacer | A5<br>A9<br>B10                       |

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

## Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| (*)Presentación Materia Energía Biomasa, Biocombustibles e Residuos | (*)Presentación   |
| (*)RSU  | (*)1. Residuos: Definición, clasificación y características<br>2. Residuos Sólidos Urbanos: Definición, composición y características<br>3. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Recogida, transporte, etc.<br>4. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos<br>1. Rutilización y reciclado de materiales<br>2. Compostaje<br>3. Aprovechamiento energético<br>5 Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos: Vertederos<br>6. Legislación   |
| (*)Cultivos Energéticos   | (*)1. Introducción<br>2. Contexto Socio-político y económico<br>3. Caracterización de las diferentes plantaciones empleadas como cultivos energéticos<br>4. Cultivos energéticos alternativos<br>5. Estructura agraria y potencialidad productiva<br>6. Problemas asociados a los cultivos energéticos<br>7. Nuevas líneas de trabajo en la producción de cultivos energeticos  |
| (*)Aprovechamiento Energético de la Biomasa: Procesos Térmicos.     | (*)1. Combustibles. Características.<br>1.1. Densidad<br>1.2. Humedad, materias volátiles, carbono fijo y cenizas<br>1.3. Poder calorífico<br>1.4. Análisis elemental<br>2. Combustibles. Balances de masa y energía.<br>2.1. Aire seco. aire húmedo. Temperatura de rocío<br>2.2. Relación aire-combustible<br>2.4. Equilibrio y cinética química.<br>2.5. Conservación de la energía. Entalpía de formación<br>2.6. Balances de energía. Entalpía de combustión y poder calorífico<br>2.7. Determinación analítica del poder calorífico   |
| (*)Gasificación y pirólisis   | (*)1. Pirólisis.<br>1.1. Proceso de pirolisis<br>1.2. Concepto y productos<br>1.3. Reactores. Tipos de instalaciones. Ejemplos. Productos<br>1.4. Bio-oil. Procesos de producción.<br>1.5. Carbón vegetal. Producción. Factores que influyen<br>1.6. Carbón activo<br>2. Gasificación<br>2.1. Proceso de gasificación<br>2.2. Proceso de gasificación .- ¿Qué es la gasificación?<br>2.3. Materias primas .- ¿Qué se puede gasificar?<br>2.4. Gasificadores .- ¿Dónde se lleva a cabo la gasificación?<br>2.5. Productos de la gasificación.- ¿Qué se obtiene al gasificar biomasa?<br>2.6. Desarrollo de plantas de gasificación<br>2.6.1. Diseño de plantas. Ejemplos<br>2.6.2. Operación en planta. Videos<br>3. Consideraciones Finales |
| (*)Biocombustibles gaseosos   | (*)1. Obtención.<br>1.1 Gas pobre.<br>1.2 Biogas.<br>2. Utilización.<br>2.1 Calculo de propiedades.<br>2.2 Utilización en M.C.I.A.<br>3. Aplicaciones prácticas.  |

(\*)Prácticas de combustión de biomasa-  
Prácticas de modelado de combustión  
de biomasa

(\*)Prácticas de combustión de biomasa

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

Prácticas de modelado de combustión de biomasa

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

(\*)Clase Teórico-Práctica E.U.I.T.  
Forestal Campus de Pontevedra  
(Procesos de transformación física de  
la biomasa)

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

(\*)Procesos de transformación física de  
la biomasa

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

(\*)I+D de calderas de biomasa a nivel industrial

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

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral  | 33            | 43.5               | 76.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0             | 17.5               | 17.5         |
| Traballos tutelados                                       | 0             | 40                 | 40           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | 15            | 0                  | 15           |
| Probas de tipo test                                       | 1             | 0                  | 1            |

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

## Metodoloxía docente

|   | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral  | (*)En grupo de 50 alumnos   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | (*)Ejecución de problemas con el material documental facilitado.  |
| Traballos tutelados                                       | (*)El alumno/a tendrá que realizar un proyecto de una instalación de biomasa, dirigido por un profesor/a de la materia                      |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | (*)Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos |

## Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición |
|---|------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   |            |
| Sesión maxistral  |            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma |            |
| Traballos tutelados                                       |            |
| Probas  | Descrición |
| Probas de tipo test                                       |            |

## Avaliación

|                     | Descrición | Cualificación |
|---------------------|------------|---------------|
| Traballos tutelados |            | 70            |
| Probas de tipo test |            | 30            |

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

---

**Recomendacións**

---

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

|                       |  |              |            |                    |
|-----------------------|--|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas  |              |            |                    |
| Código                | V04M115V01202  |              |            |                    |
| Titulación            | Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad   |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>7.5   | Sinale<br>OB | Curso<br>1 | Cuadrimestre<br>2c |
| Lingua de impartición | Castellano   |              |            |                    |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción<br>Ingeniería eléctrica<br>Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos  |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio   |              |            |                    |
| Profesorado           | Albo López, Ana Belén<br>Carrillo González, Camilo José<br>Castiñeiras Lorenzo, Rubén<br>Cerdeira Pérez, Fernando<br>de la Puente Crespo, Francisco Javier<br>Díaz Dorado, Eloy<br>Ruiz Molina, Antonio<br>Vázquez Alfaya, Manuel Eusebio  |              |            |                    |
| Correo-e              | alfaya@uvigo.es  |              |            |                    |
| Web                   |  |              |            |                    |
| Descripción xeral     | (*)Objetivos: los alumnos deberán adquirir los conocimientos y las habilidades necesarias para poder realizar auditorías energéticas en empresas, e implantar políticas de mejora de la eficiencia de los procesos, de ahorro energético y de sustitución por otras tecnoloxías más eficientes y/o menos nocivas para el medio ambiente. Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas. Descriptores: evaluación económica de los sistemas energéticos. Energía y combustibles. Política de elección de combustibles. Política de cambio de fuente energética. Cogeneración. Código Técnico de la Edificación. |              |            |                    |

**Competencias de titulación**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| A2     | (*)Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables. |
| A5     | (*)Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables  |
| A6     | (*)Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética   |
| A7     | (*)Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.                        |
| B3     | (*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario   |
| B4     | (*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo  |
| B5     | (*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información   |

**Competencias de materia**

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

**Contenidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

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

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 13            | 13                 | 26           |
| Presentaciones/exposiciones                              | 1             | 5                  | 6            |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | 3             | 0                  | 3            |
| Trabajos tutelados                                       | 0             | 40                 | 40           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0             | 12.5               | 12.5         |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 14            | 28                 | 42           |
| Sesión magistral   | 28            | 19                 | 47           |

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

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

| <b>Metodologías</b>                                      |   |
|--|---|
|  | Descrición  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Dependiendo del tema en particular se impartirá bien en el aula habitual, bien en aula informática, pero siempre en grupos de 25 alumnos.<br><br>Están previstas como clases prácticas:<br>- Caso Práctico: Aplicación de los programas Leader y Calender<br>- Caso Práctico: Planteamiento de una Auditoría Energética<br>- Caso Práctico : Analisis del proceso y visita a una planta de cogeneración           |
| Presentaciones/exposiciones                              | Se realizará la presentación de los trabajos realizados en las fechas especificadas en el calendario del máster.<br><br>El grupo dispone de 7 minutos para la exposición, y a continuación el director del trabajo puede realizar las preguntas que estime oportunas.<br><br>La nota del trabajo de cada alumno/a tiene en cuenta el trabajo entregado, la exposición y sus respuestas a las preguntas realizadas |
| Salidas de estudio/prácticas de campo                    | Está prevista una visita a una planta de cogeneración.  |
| Trabajos tutelados                                       | Se realizarán trabajos tutelados por profesores del Máster, en grupos de 3/4 alumnos/as.<br><br>Los grupos tienen los mismos componentes para todos los trabajos del máster.<br><br>La lista de trabajos, la asignación y los objetivos de los trabajos se publicarán en la Plataforma de Teledocencia TEMA al comenzar la docencia de la materia.  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | (*)Se plantea la posibilidad de que el alumno resuelva un conjunto de problemas y ejercicios propuestos en un boletín que se le facilita en la plataforma TEMA  |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 |   |
| Sesión magistral   | 1 Grupo de 50 alumnos.  |

| <b>Atención personalizada</b>                            |            |
|--|------------|
| Metodologías   | Descrición |
| Trabajos tutelados                                       | <br>       |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | <br>       |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | <br>       |
| Probas   | Descrición |
| Pruebas de autoevaluación                                | <br>       |
| Pruebas de tipo test                                     | <br>       |

| <b>Evaluación</b>    |  |               |
|----------------------|--|---------------|
|                      | Descrición   | Cualificación |
| Trabajos tutelados   | Se plantean trabajos practicos tutelados por un profesor sobre los contenidos de la asignatura para evaluar la capacidad de asimilacion del alumno | 70            |
| Pruebas de tipo test | Se realiza una prueba tipo test para evaluar la capacidad de comprensión de los conceptos desarrollados en las lecciones magistrales               | 30            |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

| <b>Fuentes de información</b>  |  |
|--|--|
| Bruce Anderson, Malcolm Wells, <b>Guía fácil de la energía solar pasiva. Calor y frío natural</b> , Editorial Gustavo Gili. Colección Alternativas. Barcelona, |  |
| Edward Mazria, <b>The passive solar energy book (expanded professional edition)</b> , Rodale .,  |  |
| <b>Técnicas de Conservación Energética en la Industria</b> , Centro de Estudios de la Energía; Serv Publicac Ministerio I y E,                                 |  |
| <b>Manual práctico - Tecnología de medición en calderas</b> , 3ª Ed; Instrumentos Testo,   |  |
| <b>Análisis de gases de combustión en la Industria</b> , 2º Ed, Instrumentos Testo,  |  |

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

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

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

**Energy audit of bulding systems**, M. Krarti,

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

varios autores, **Monografías de Climatización-Ahorro Energético**, CEAC,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Iluminación de instalaciones deportivas**, Norma UNE 12193,  
IDAE, **Guías Técnicas de Eficiencia Energética en Iluminación**, IDAE,  
Indalux, **Manual de iluminación**, Indalux,  
**CTE y otras normas relacionadas con el alumbrado**, Philips Ibérica,  
**Guía Técnica de Iluminación Eficiente - Sector Residencial y Terciario**, Comunidad de Madrid,  
**INDALUX Iluminación**, <http://www.indalux.es/portal/contenidos/cpcontent.asp?contentid=2098&nodeid=1050>,  
**CTE HE1 - Certificación Energética de Edificios**, Parlamento Europeo - Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre,  
relativa a la eficiencia energética e,  
**Documento básico HE Ahorro de Energía** ▢ **Abril 2009. HE1: Limitación de la demanda energética**, BOE - RD  
314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación ▢ Texto,  
**Manual Usuario Programa LIDER**, BOE - RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la  
Edificación ▢ Texto,  
**Documento Reconocido - Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificio**, BOE - RD  
47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación,  
**Documento Reconocido - Procedimiento Simplificado para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios  
de Vivienda - Ce2**,  
**Manual usuario CALENER VYP** ▢ **Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos**,  
**Certificación energética de edificios de nueva construcción en la Comunidad Autónoma de Galicia**, DOG -  
Decreto 42/2009, de 21 de enero, por el que se regula la certificación energética de edificios,  
**Procedimiento, organización y funcionamiento del Registro de Certificación de Eficiencia Energética de  
Edificios de la Comunidad Autónoma de Galicia**, DOG - Orden de 3 de septiembre de 2009, sobre el procedimiento,  
organización y funcionamiento del Re,

---

## Recomendaciones

---

### Outros comentarios

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para revisar tanto el examen como el trabajo, es necesario que el alumno/a envíe un correo electrónico a la Coordinación del

Máster, quien responderá en un plazo no superior a 4 días lectivos con una propuesta de fecha y hora de acuerdo, bien con los profesores responsables de la redacción/corrección del examen bien con el director del trabajo.

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

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

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

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

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

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

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

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sector Enerxético Español: Regulación Sectorial da Enerxía e Redes. Sector Eléctrico. Sector HC e Carbón**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Sector Enerxético<br>Español:<br>Regulación<br>Sectorial da<br>Enerxía e Redes.<br>Sector Eléctrico.<br>Sector HC e<br>Carbón                      |        |       |              |
| Código                | V04M115V01203  |        |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enerxía e<br>Sustentabilidade  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3  | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán   |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría eléctrica  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cidrás Pidre, Jose   |        |       |              |
| Profesorado           | Alcázar Ortega, Manuel<br>Álvarez Bel, Carlos María<br>Cidrás Pidre, Jose<br>Díaz Dorado, Eloy<br>Prieto González, Rocio<br>Taboada Castro, Javier |        |       |              |
| Correo-e              | jcidras@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   |  |        |       |              |
| Descrición xeral      |  |        |       |              |

**Competencias de titulación**

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

**Competencias de materia**

|                                 |             |  |
|---------------------------------|-------------|--|
| Resultados previstos na materia | Tipoloxía   | Resultados de Formación e Aprendizaxe              |
| (*)                             | saber facer | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A6<br>B1<br>B2<br>B3<br>B5 |

**Contidos**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Tema                        |  |
| (*)Sector carbón y petróleo | (*)Extracción. Almacenamiento. Distribución. Consumo. Infraestructuras. Costes y precio. Mercado del sector de carbón. Mercado del petróleo. |

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

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                        | 10            | 18                 | 28           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 8             | 20                 | 28           |
| Prácticas en aulas de informática       | 6             | 12                 | 18           |
| Probas de tipo test                     | 1             | 0                  | 1            |

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

### Metodoloxía docente

|   | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | (*)El profesor expondrá el contenido de la materia.   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | (*)Se resolverán problemas y ejercicios tipo en clase y el alumno tendrá que resolver problemas similares.                              |
| Prácticas en aulas de informática       | (*) Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,... ) |

### Atención personalizada

### Avaliación

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

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Economía Enerxética e Medioambiental/V04M115V01105  
Enerxía e Medioambiente/V04M115V01204

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enerxía da Biomasa, dos Biocombustibles e dos Residuos/V04M115V01201  
Enerxía Eólica/V04M115V01101  
Enerxía Solar Térmica e Fotovoltaica/V04M115V01102  
Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Energía e Medioambiente**

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Energía e Medioambiente   |        |       |              |
| Código                | V04M115V01204   |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Energía e Sustentabilidade  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 4.5   | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán  |        |       |              |
| Departamento          | Dpto. Externo<br>Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos<br>Enxeñaría química   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Paz Penín, María Concepción   |        |       |              |
| Profesorado           | Cameselle Fernández, Claudio<br>Mariño Fernández, Fernando José<br>Paz Penín, María Concepción<br>Sanz Larruga, Francisco Javier<br>Suárez Porto, Eduardo |        |       |              |
| Correo-e              | cpaz@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   |   |        |       |              |
| Descrición xeral      |   |        |       |              |

**Competencias de titulación**

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

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia | Tipoloxía            | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| (*)ccc                          | saber<br>saber facer | A9                                    |
| (*)                             | saber<br>saber facer | A8                                    |
| (*)                             | Saber estar / ser    | B3                                    |
| (*)                             | Saber estar / ser    | B6                                    |
| (*)                             | Saber estar / ser    | B10                                   |

**Contidos**

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

(\*)Sistemas de gestión medioambiental

(\*)Sistemas de gestión medioambiental.  
¿Qué es un sistema de gestión medioambiental?  
Planificación. Implantación. Comprobación.  
Caso práctico.  
Emisiones. Control de emisiones.  
Sistemas de vigilancia de la calidad del aire.

(\*)Energía de las olas

(\*)El recurso.  
Introducción a la física de las olas  
Estado de la tecnología. Clasificación de dispositivos. Descripción de los principales dispositivos.  
Proyectos en desarrollo en la Unión Europea.

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                       | 22.5          | 37.5               | 60           |
| Estudo de casos/análises de situacións | 5             | 10                 | 15           |
| Prácticas en aulas de informática      | 2.5           | 5                  | 7.5          |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | 6             | 0                  | 6            |
| Probas de tipo test                    | 0             | 3                  | 3            |
| Probas de autoavaliación               | 0             | 1                  | 1            |
| Traballos e proxectos                  | 0             | 20                 | 20           |

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

### Metodoloxía docente

|  | Descrición  |
|--|---|
| Sesión maxistral                       | (*)En grupo de cincuenta alumnos  |
| Estudo de casos/análises de situacións | (*)Seminarios para la realización de casos prácticos de evaluaciones de impacto ambiental en grupos de veinticinco alumnos. |
| Prácticas en aulas de informática      | (*)Clases prácticas en grupos de veinticinco alumnos  |
| Saídas de estudo/prácticas de campo    | (*)Visita relacionada con el impacto ambiental de instalaciones de generación de energía                                    |

### Atención personalizada

| Probas                | Descrición |
|-----------------------|------------|
| Traballos e proxectos |            |

### Avaliación

|                       | Descrición  | Cualificación |
|-----------------------|---|---------------|
| Probas de tipo test   | (*)Examen presencial con preguntas tipo test correspondientes a la docencia impartida en las sesiones magistrales. La realización de esta prueba es obligatoria para aprobar la asignatura.   | 30            |
| Traballos e proxectos | (*)La defensa pública ante un tribunal designado de acuerdo a la normativa del master de un trabajo tutelado de Energía y medioambiente es obligatoria para aprobar la asignatura. La calificación del citado tribunal será otorgada individualmente a cada uno de los alumnos del grupo. | 70            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

LOPEZ SAKO, M. J, **Regulación y autorización de los parques eólicos**,

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

**Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea.**

### Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

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

Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Traballo Fin de Máster**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Traballo Fin de Máster                             |        |       |              |
| Código                | V04M115V01205                                      |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enerxía e Sustentabilidade |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                      | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 10.5   | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición |  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría eléctrica                                |        |       |              |
| Coordinador/a         | Albo López, María Elena                            |        |       |              |
| Profesorado           | Albo López, María Elena                            |        |       |              |
| Correo-e              | ealbo@uvigo.es                                     |        |       |              |
| Web                   |  |        |       |              |
| Descrición xeral      |  |        |       |              |

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

|                                 |           |                                       |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Tipoloxía | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|

(\*)Capacidad para integrar las Competencias Específicas de todas las materias del máster en los trabajos y proyectos relacionados con el sector energético y medioambiental

**Contidos**

Tema

**Planificación**

|                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Estudos/actividades previos | 1             | 30                 | 31           |
| Traballos tutelados         | 4             | 220.5              | 224.5        |
| Presentacións/exposicións   | 1             | 0                  | 1            |
| Traballos e proxectos       | 1             | 5                  | 6            |

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

**Metodoloxía docente**

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

Presentacións/exposición(\*) Una vez obtenido el visto bueno del director del TFM, el alumno/a podrá entregarlo en la secretaría del máster dentro de los plazos fijados en el calendario oficial del máster.

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

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

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

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

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

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

---

### **Atención personalizada**

---

### **Avaliación**

|                       | Descrición  | Cualificación |
|-----------------------|---|---------------|
| Traballos e proxectos | (*)El alumno/a expondrá el TFM durante un tiempo no superior a 7 minutos, a continuación el tribunal realizará las preguntas que estime convenientes. | 100           |

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

---

### **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Economía Enerxética e Medioambiental/V04M115V01105

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

Enerxía e Medioambiente/V04M115V01204

Tecnoloxías Térmicas e da Enerxía Eléctrica/V04M115V01104

---