



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Sistemas Térmicos, Coxeración e Biomasa                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | Código                      | 730547003 |
| Titulación            | Máster Universitario en Eficiencia Enerxética e Sustentabilidade                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                             |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Curso              | Tipo                        | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Primeiro           | Obrigatoria                 | 4.5       |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                             |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                             |           |
| Coordinación          | Casteleiro Roca, José Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | jose.luis.casteleiro@udc.es |           |
| Profesorado           | Casteleiro Roca, José Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | jose.luis.casteleiro@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             |           |
| Descrición xeral      | Esta materia pretende dar ao alumno coñecementos sobre os distintos Sistemas Térmicos utilizados na actualidade; Ademais, tamén se explicarán os diferentes Sistemas de Coxeración empregados para aumentar a eficiencia das instalacións; e a Biomasa presentárase como unha opción para pasar ás enerxías renovables. |                    |                             |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                         |
| A5                     | CE5 - Analizar o consumo de enerxía e os seus custos asociados                                                                                                                                                                                 |
| A7                     | CE7 - Ter coñecemento dos fundamentos, potencialidades, tecnoloxía, aplicacións e normativas das fontes de enerxía renovables                                                                                                                  |
| A8                     | CE8 - Analizar e incluír as enerxías renovables en diferentes instalacións                                                                                                                                                                     |
| A9                     | CE9 - Tomar decisións nun entorno tecnolóxico onde se utilizan materiais en aplicacións de eficiencia                                                                                                                                          |
| A11                    | CE11 - Diseñar e analizar sistemas de coxeración                                                                                                                                                                                               |
| A12                    | CE12 - Diseñar e analizar sistemas de biomasa                                                                                                                                                                                                  |
| A13                    | CE13 - Analizar, aplicar e optimizar sistemas de uso enerxético                                                                                                                                                                                |
| B2                     | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade para resolver problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B5                     | CB10 - Que os estudantes teñan as habilidades de aprendizaxe que lle permitan seguir estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                                       |
| B11                    | CG6 - Adquirir novos coñecementos e habilidades relacionadas co ámbito profesional do máster                                                                                                                                                   |
| B14                    | CG9 - Aplicar os coñecementos das ciencias e tecnoloxías avanzadas á práctica profesional ou investigadora de eficiencia                                                                                                                       |
| C3                     | CT3 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida                                                            |
| C5                     | CT5 - Comprender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios dos que dispoñen os emprendedores                                                                                                                                   |
| C6                     | CT6 - Adquirir habilidades para a vida e hábitos, rutinas e estilos de vida saudables                                                                                                                                                          |
| C8                     | CT8 - Valorar a importancia da investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no progreso socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                  |

| Resultados da aprendizaxe                                                      |      |                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                      |      | Competencias do título |     |
| Coñecer os problemas ambientais relacionados coa xeración de enerxía eléctrica | AM5  | BM5                    | CM3 |
|                                                                                | AM7  | BM11                   | CM8 |
|                                                                                | AM9  |                        |     |
| Analizar e saber deseñar sistemas baseados en bomba de calor                   | AM7  | BM2                    | CM3 |
|                                                                                | AM9  | BM11                   | CM6 |
|                                                                                | AM13 |                        |     |



|                                                          |      |      |     |
|----------------------------------------------------------|------|------|-----|
| Analizar e saber deseñar sistemas de coxeración          | AM8  | BM5  | CM5 |
|                                                          | AM9  | BM14 | CM6 |
|                                                          | AM11 |      |     |
| Analizar e saber deseñar sistemas de xeración de biomasa | AM5  | BM2  | CM5 |
|                                                          | AM8  | BM14 | CM8 |
|                                                          | AM12 |      |     |

| Contidos                                             |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                | Subtemas                                                                                                                                              |
| Contidos descritos no informe de verificación        | Problemas ambientais na xeración Sistemas baseados en bomba de calor. Utilización da calor residual. Coxeración de biomasa.                           |
| Tema 1: Problemática medioambiental                  | 1.1. Problemas medioambientais<br><br>1.2. Solucións ós problemas medioambientais. Enerxías renovables                                                |
| Tema 2: Sistemas baseados en bomba de calor          | 2.1. Principio de funcionamento dunha bomba de calor<br><br>2.2. Instalacións baseadas en bomba de calor<br><br>2.3. Dimensionamento das instalacións |
| Tema 3: Aproveitamento da calor residual. Coxeración | 3.1. Aspectos xerais da coxeración<br><br>3.2. Tecnoloxía aplicada á coxeración e trixeración<br><br>3.3. Plantas de coxeración e trixeración         |
| Tema 4: Biomasa                                      | 4.1. Fontes enerxéticas<br><br>4.2. Residuos sólidos urbanos<br><br>4.3. Proceso de utilización da biomasa<br><br>4.4. Aplicacións domésticas         |

| Planificación                                                                                                            |                    |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias       | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Obradoiro                                                                                                                | A11 A12 A13 B14 C8 | 1                 | 25                                        | 26           |
| Proba mixta                                                                                                              | A8 A9 B5 C5        | 2                 | 12                                        | 14           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A11 A12 A13 B2 C3  | 14                | 25                                        | 39           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A5 A7 B11 C6       | 20                | 25                                        | 45           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                    | 1                 | 0                                         | 1            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                    |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías | Descrición                                                                                                                                                                                                   |
| Obradoiro    | Realización dun traballo individual dun tema concreto da asignatura e posta en común en grupo para compartir coñecemento. Posteriormente os traballos uniranse nun común e presentarase en clase por grupos. |
| Proba mixta  | Consiste na realización dunha proba obxectiva de aproximadamente 3 horas de duración, na que se evaluarán os coñecementos adquiridos.                                                                        |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral      | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.<br>A orde dos temas impartidos non terá que ser o descrito na guía docente. Ademais, haberá temas que se poidan ver conjuntamente no desenvolvemento doutros, xa que a división entre eles pode non ser estrita. |
| Solución de problemas | Resolución de exercicios e problemas concretos no aula, a partir dos coñecementos que se explicaron.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Atención personalizada |                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                   |
| Obradoiro              | O alumno dispón das correspondentes sesións de tutorías personalizadas, para a resolución das dúbidas que xurdan da materia. |

| Avaliación            |                    |                                                                                    |               |
|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias       | Descrición                                                                         | Cualificación |
| Solución de problemas | A5 A7 B11 C6       | Realización das tarefas establecidas na materia, no marco desta metodoloxía        | 5             |
| Obradoiro             | A11 A12 A13 B14 C8 | Realización dun traballo individual e en grupo, así como a súa exposición en clase | 35            |
| Proba mixta           | A8 A9 B5 C5        | Exame tipo proba obxectiva                                                         | 60            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No marco das "Prácticas de laboratorio" poderanse incluír aspectos tales coma a asistencia a clase, traballo persoal, actitude, etc., para axudar á obtención do aprobado.                                                                                                                                                                        |
| A "Proba mixta" dividírase nun test e unhas preguntas.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| É necesario superar o 15% da puntuación no test da "Proba mixta" para aprobar, así coma ter aprobados os traballos recollidos dentro da metodoloxía de "Obradoiro".                                                                                                                                                                               |
| Os alumnos con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b e 4.5) (29/5/212)", serán avaliados da mesma forma, permitindo unha semana máis de marxe nas entregas de tarefas. |
| Para a segunda oportunidade non haberá un segundo prazo de entrega de traballos, e a avaliación farase de maneira similar á da primeira oportunidade.                                                                                                                                                                                             |
| Os criterios de avaliación da convocatoria adiantada de decembro serán iguais ós da segunda oportunidade do curso anterior.                                                                                                                                                                                                                       |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - Sala Lizarraga, José María (1994). Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnolóxicos y económicos. Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial<br>- García Garrido, Santiago (2012). Centrales termoeléctricas de biomasa. Fuenlabrada: Renovetec |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Boyce, Meherwan P. (2010). Handbook for cogeneration and combined cycle power plants. New York: ASME<br>- Villares Martín, Mario (2003). Cogeneración. Madrid: Fundación Confemetal                                                                            |

| Recomendacións                                           |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
|                                                          |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|                                                          |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|                                                          |
| <b>Observacións</b>                                      |
|                                                          |



Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":1. A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp; 1.1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp; 1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías