



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     | 2023/24   |
| Asignatura (*)        | Tecnoloxía Enerxética                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código              | 730497206 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                     |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curso              | Tipo                | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Primeiro           | Optativa            | 4.5       |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                     |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                     |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |           |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                     |           |
| Coordinación          | Arce Ceinos, Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | alberto.arce@udc.es |           |
| Profesorado           | Arce Ceinos, Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | alberto.arce@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                     |           |
| Descrición xeral      | <p>Actualmente, a enerxía é o noso ben natural máis preciado. O mundo desenvolvido xenera potencia en grandes y crecentes cantidades a partir de carbón, petróleo e gas natural, debido a un consumo en continuo aumento. A natureza finita destes combustibles fósiles, combinado ca crecente preocupación do concomitante efecto invernadoiro, leva al desarrollo de fuentes de energía renovables como el sol, el viento, las mareas y las olas. Estas alternativas aínda non están nin completamente exploradas nin desenroladas para o que se requirirá máis tempo e unha enorme inversión económica. Inmediatamente, por tanto, a forma máis directa ebarata de abordar o problema é empregar as fontes de enerxía existentes de mañeira máis eficiente.</p> <p>Esta materia ocúpase deste tema. Atendendo a conversión enerxética, aportando un tratamento analítico aos métodos de aforro e recuperación enerxética. Esta materia busca completar o coñecemento do alumno sobre a tecnoloxía enerxética.</p> |                    |                     |           |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | ETI1 - Coñecemento e capacidade para a análise e o deseño de sistemas de xeración, transporte e distribución de enerxía eléctrica.                                                                                                                                                                 |
| A6     | ETI6 - Coñecementos e capacidades que permitan comprender, analizar, explotar e xestionar as distintas fontes de enerxía.                                                                                                                                                                          |
| B2     | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                   |
| B3     | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B5     | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                              |
| B6     | G1 - Ter coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos na Enxeñaría Industrial.                                                                                                                                                                                                   |
| B7     | G2 - Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.                                                                                                                                                                                                                     |
| B13    | G8 - Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.                                                                                                                                           |
| B14    | G9 - Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.                        |
| B16    | G11 - Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                                                     |
| C1     | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.                                                                                                                                                                                                                 |
| C3     | ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.                                                          |
| C5     | ABET (e) - An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.                                                                                                                                                                                                                      |
| C6     | ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.                                                                                                                                                                                                                            |



|     |                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C8  | ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context. |
| C9  | ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.                                                              |
| C11 | ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.                                  |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                               |  |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                               |  | Competencias do título |           |
| Se espera que os alumnos adquiran coñecementos sobre análise e deseño de todos os procesos relacionados coa enerxía, xeneración, almacenamento, conversión, distribución e explotación. |  | AP1                    | BP2 CP1   |
|                                                                                                                                                                                         |  | AP6                    | BP3 CP3   |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP5 CP5   |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP6 CP6   |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP7 CP8   |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP13 CP9  |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP14 CP11 |
|                                                                                                                                                                                         |  |                        | BP16      |

| Contidos                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                    | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 0 Os temas seguintes desenvolvan os contidos establecidos nas fichas da Memoria de Verificación que son: | <p>Análisis e deseño de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas de xeración de enerxía</li> <li>-Sistemas de almacenamento e distribución de enerxía</li> <li>-Sistemas de conversión de enerxía</li> <li>Explotación e xestión de fontes de enerxía</li> </ul>                                    |
| 1 Introducción                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 O problema enerxético</li> <li>1.2 Teoría da combustión</li> <li>1.3 Transferencia de Calor</li> <li>1.4 Electricidade</li> </ul>                                                                                                                                     |
| 2 A economía de esquemas de aforro enerxético                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Costes</li> <li>2.2 Deseño de sistemas de aforro enerxético</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| 3 Conversión de Enerxía                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Combustibles e combustión</li> <li>3.2 Eficiencia da combustión</li> <li>3.3 Residuos como combustibles</li> <li>3.4 Ciclos de vapor e gas</li> <li>3.5 Refrixeración, bombas de calor e aire acondicionado</li> <li>3.6 Conversión eléctrica</li> </ul>              |
| 4 Recuperación de enerxía                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Aislamento</li> <li>4.2 Recuperadores de calor</li> <li>4.3 Recuperadores ?Run-around?</li> <li>4.4 Intercambiador de calor regenerativo</li> <li>4.5 Bombas de calor</li> <li>4.6 Termosifón</li> <li>4.7 Selección de métodos de recuperación de enerxía</li> </ul> |



|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 Integración de procesos: Método Pinch | 5.1 Conceptos básicos do método Pinch<br>5.2 Curvas de frío e calor compostas<br>5.3 Significancia do Pinch<br>5.4 Deseño de sistemas de recuperación de enerxía<br>5.5 Selección da diferenza de temperaturas do Pinch<br>5.6 Método tabular<br>5.7 Separación de correntes<br>5.8 Reaxuste de procesos<br>5.9 Instalación de bombas de calor<br>5.10 Instalación de máquinas de calor<br>5.11 Curva compuesta global |
| 6 Enerxía en edificios                  | 6.1 Cargas estacionarias e confort<br>6.2 Cargas non estacionarias<br>6.3 Visualización do consumo enerxético<br>6.4 Iluminación<br>6.5 Obxectivos de demanda enerxética                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7 Plantas coxeneración                  | 7.1 Introducción á coxeneración<br>7.2 Ventaxas das plantas de coxeneración<br>7.3 Desventajas de las plantas de cogeneración<br>7.4 Balance da demanda enerxética<br>7.5 Tipos de forzas motrices<br>7.6 Factores económicos da coxeneración<br>7.7 Coxeneración no setor industrial<br>7.8 Coxeneración no sector comercial<br>7.9 Coxeneración no sector doméstico<br>7.10 Conclusións                              |

| Planificación                                                                                                            |                                                              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                                 | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A6 B2 B3 B5 B13<br>B14 B16 B7 B6 C1<br>C3 C5 C6 C8 C9 C11 | 10                | 25.5                                      | 35.5         |
| Solución de problemas                                                                                                    | A6 A1 B2 B3 B5 B13<br>B14 B16 B7 B6 C1<br>C3 C5 C6 C8 C9 C11 | 17                | 56                                        | 73           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A1 A6 B2 B3 B5 B13<br>B14 B16 B7 B6 C1<br>C3 C5 C6 C8 C9 C11 | 3                 | 0                                         | 3            |
| 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                                                                                                                                                                                      |
| Sesión maxistral      | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, ca finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe |
| Solución de problemas | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, ca finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe |



|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proba obxectiva | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa. |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Atención personalizada |                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                       |
| Solución de problemas  | Tutorías e consulta en correo electrónico                        |
| Sesión maxistral       | Alumnos baixo dispensa académica: Consulta en correo electrónico |

| Avaliación            |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias                                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación |
| Solución de problemas | A6 A1 B2 B3 B5 B13<br>B14 B16 B7 B6 C1<br>C3 C5 C6 C8 C9 C11 | Entrega de problemas resueltos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30            |
| Proba obxectiva       | A1 A6 B2 B3 B5 B13<br>B14 B16 B7 B6 C1<br>C3 C5 C6 C8 C9 C11 | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa. | 70            |

| Observacións avaliación                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A entrega de problemas resoltos será o día da proba escrita se non se fixa outra data.                                      |
| Proba obxectiva: É unha proba escrita que consta unha única parte de problemas con consulta de 210 minutos de duración.     |
| Para os alumnos de dispensa académica a avaliación consiste unicamente na proba escrita                                     |
| Os criterios de avaliación para 2ª oportunidade e convocatorias extraordinarias serán os mesmos que para a 1ª oportunidade. |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- F. P. Incropera y D. P. DeWitt (1999). Fundamentos de Transferencia de Calor. Mexico: Prentice-Hall</li> <li>- T. D. Eastop y D. R. Croft (1990). Energy Efficiency for Engineers and Technologists. Londres: Longman Scientific &amp;amp;amp; Technical</li> <li>- M. J. Moran y H. N. Shappiro (2004). Fundamentos de Termodinámica Técnica 2ª ed. Barcelona: Reverté</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| 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>                  |
| Traballo Fin de Máster/730497219                         |
| <b>Observacións</b>                                      |



?Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

? Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático

? Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos

? En caso de ser necesario realizarlos en papel:

- No se emplearán plásticos

- Se realizarán impresiones a doble cara.

- Se empleará papel reciclado.

- Se evitará la impresión de borradores.

? Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural

? Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales

? Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?)

? Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.

? Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(\*)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