



| Guía docente          |                            |                    |                         |          |
|-----------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                            |                    |                         | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | Centrales Energéticas      | Código             | 730211415               |          |
| Titulación            | Enxeñeiro Industrial       |                    |                         |          |
| Descritores           |                            |                    |                         |          |
| Ciclo                 | Periodo                    | Curso              | Tipo                    | Créditos |
| 1º y 2º Ciclo         | 2º cuatrimestre            | Cuarto             | Optativa                | 5        |
| Idioma                |                            |                    |                         |          |
| Modalidad docente     | Presencial                 |                    |                         |          |
| Prerrequisitos        |                            |                    |                         |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Oceánica |                    |                         |          |
| Coordinador/a         | Calvo Díaz, Jose Ramon     | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es |          |
| Profesorado           | Calvo Díaz, Jose Ramon     | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es |          |
| Web                   |                            |                    |                         |          |
| Descripción general   |                            |                    |                         |          |

| Competencias / Resultados del título |                                                                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Código                               | Competencias / Resultados del título                                             |
| A6                                   | Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial.          |
| A9                                   | Elaboración, dirección y gestión de proyectos en todos los ámbitos industriales. |

| Resultados de aprendizaje                                                                      |                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Resultados de aprendizaje                                                                      | Competencias / Resultados del título |  |
| 1.- Saber analizar el sistema energético español.                                              | A6                                   |  |
| 2.-Saber identificar los distintos equipos de una Central Térmica.                             | A6                                   |  |
| 3.- Saber realizar calculos asociados al diseño y dimensionamiento de los equipos de una C. T. | A9                                   |  |

| Contenidos                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                               | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| I.- Sistema eléctrico español                      | Introducción. Participación de las distintas fuentes de energía en la producción eléctrica.                                                                                                                                                                                             |
| II.- Centrales energéticas.                        | Introducción. Tipos. Clasificación                                                                                                                                                                                                                                                      |
| III.-Ciclos de operación de las centrales térmicas | Ciclo de Rankine. Ciclo de Brayton. Ciclos combinados                                                                                                                                                                                                                                   |
| IV.- Centrales Térmicas                            | Descripción general. Sistema de aire-gases. Sistema agua-vapor. Sistema refrigeración. Sistema de combustión                                                                                                                                                                            |
| VII.- Equipos principales de una Central termica   | Caldera. Turbinas. Condensadores. Valvulas Principales. Precipitadores electrostaticos. Molinos. Ventiladores de tiro forzado e inducido. Torres de refrigeración.                                                                                                                      |
| VIII.-Combustión                                   | Balances energéticos de reacciones químicas.<br>Equilibrio de reacciones químicas, energía de Gibbs. Aplicación práctica de obtener la temperatura adiabática de llama.<br>Llamas de combustibles gaseosos.<br>Llamas de combustibles líquidos.<br>Combustibles sólidos.<br>Quemadores. |
| IX.-Transferencia de calor aplicada                | Transferencia en flujo bifásico (flujo interno).<br>Transferencia en flujo bifásico (flujo externo).<br>Convección externa e interna.                                                                                                                                                   |



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X.-Radiación                     | <p>Propiedades del cuerpo negro.</p> <p>Emisividad del cuerpo negro negro-Ley de Steffan-Boltzmann.</p> <p>Propiedades radiantes de superficies reales, superficies grises.</p> <p>Intercambio de calor entre superficies negras, factores de forma.</p> <p>Intercambio de calor entre superficies grises.</p> <p>Intercambio de calor con medio participante(gas-superficie).</p> <p>Aplicación a la transferencia de calor en calderas y recuperadores.</p> |
| XI.-Tratamiento de gases y aguas | <p>Reglamentación aplicable.</p> <p>Transferencia de masa.</p> <p>Separación de partículas: ciclones y filtros electrostáticos.</p> <p>Parámetros que definen la calidad del agua.</p> <p>Tratamiento de agua en instalaciones térmicas.</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| XII.-Cogeneración:               | <p>Reglamentación.</p> <p>Cogeneración con motores diesel.</p> <p>Ciclos de absorción: bromuro de litio-agua y amoniaco-agua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Planificación          |                           |                                           |                        |               |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Seminario              | A6 A9                     | 100                                       | 0                      | 100           |
| Prueba oral            | A6 A9                     | 5                                         | 0                      | 5             |
| Atención personalizada |                           | 20                                        | 0                      | 20            |

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías |                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías | Descripción                                                                                 |
| Seminario    | Los seminarios trataran de los trabajos que tiene que realizar el alumno durante el curso   |
| Prueba oral  | El alumno presentará oralmente en el examen final los trabajos realizados durante el curso. |

| Atención personalizada   |                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                  |
| Prueba oral<br>Seminario | El profesar estará a disposición de los alumnos para aclararles las dudas que surjan en las visitas de campo |

| Evaluación   |                           |                                                                         |              |
|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción                                                             | Calificación |
| Prueba oral  | A6 A9                     | El alumno presentara oralmente los trabajos realizados durante el curso | 100          |
| Otros        |                           |                                                                         |              |

| Observaciones evaluación                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|
| El alumno presentara oralmente los trabajos realizados durante el curso |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|                        |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joseph G. Singer (1991). Combustion Fossil Power. Combustion Engineering Inc</li> <li>- Charles E. Baukal Jr ( 2000 ). Heat Transfer in Industrial Combustion. CRC Press New York</li> <li>- A.G. Blokh, R. Viskanta ( ). Heat Transfer in Steam Boiler Furnaces. Hemisphere Publishing co</li> <li>- Steven C. Stultz, and J.B. Kitto ( ). Steam its generation and use. Babcock &amp;amp;amp; Wilcox</li> <li>- Apuntes de clase ( ). .</li> <li>- Evaristo Rodríguez, Mª Sonia Zaragoza (2008). CENTRALES ENERGÉTICAS. SANTIAGO. Reprografía Noroeste</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant. Pergamon Press</li> <li>- A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li> <li>- A. Bejan (1998). Thermodynamic Optimization of Complex Energy Systems. NATO Sciences Series</li> <li>- Babcock &amp;amp;amp; Wilcox (1995). Steam. Its Generation and Use. Babcock &amp;amp;amp; Wilcox</li> <li>- G. G. Rajan (2003). Optimizing Energy Efficiencies in Industry. McGraw-Hill</li> <li>- A. Sherry (1979). Modern Power Station Practice. Vol. 2 and 3. Pergamon Press</li> <li>- A. L. Lydersen (1993). Mass Transfer in Engineering Practice. Willey</li> <li>- M. J. M., and H. N. S (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley</li> <li>- Dr. C. Beggs (2002). Energy: Management, Supply and Conservation. Butterworth Heinemann</li> <li>- W C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press</li> <li>- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems. Wiley</li> <li>- A. Bürkholz (1989). Droplet Separation. CVH Weinheim (Germany)</li> <li>- V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li> <li>- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process. An Exergy Approach. Mechanical Engineering Publications, Ltd</li> <li>- R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell</li> <li>- J. A. Orlando (1991). Cogeneration Planner?s Handbook. The Fairmont Press</li> <li>- R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press</li> <li>- S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley &amp;amp;amp; Sons</li> <li>- E. Rodríguez, M. S. Zaragoza (2007). Tecnología Energética. SANTIAGO. Reprografía Noroeste</li> <li>- P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill</li> <li>- A. L. Kohan (1998). Boiler Operator?s Guide. McGraw-Hill</li> <li>- M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1990). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir</li> </ul> |

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías