



Guía Docente

| Datos Identificativos | | | | | 2023/24 |
|-----------------------|---|--------------------|-------------|-----------|---------|
| Asignatura (*) | Xeradores de Vapor | | Código | 631111306 | |
| Titulación | Diplomado en Máquinas Navais | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos | |
| 1º e 2º Ciclo | Anual | Terceiro | Obrigatoria | 6 | |
| Idioma | Castelán | | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | | |
| Coordinación | | Correo electrónico | | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | | |
| Web | www.udc.es/grupos/gjfc | | | | |
| Descrición xeral | <p>En esta asignatura se desarrollan conceptos necesarios para la comprensión de la mayor parte de los procesos que ocurren en un generador de vapor, tanto a bordo de un buque como en instalaciones terrestres.</p> <p>La descripción de los procesos y su análisis crítico faculta al alumno a la hora de conocer los detalles de diseño, operación y mantenimiento de este tipo de equipos, así como su influencia sobre la operación de otras instalaciones a las que suelen estar ligadas, como puede ser el caso de instalaciones de propulsión, de generación de energía eléctrica, calefacción, etc.</p> <p>Sin el conocimiento de los conceptos desarrollados en esta asignatura resulta dificultosa la comprensión de otras materias del plan de estudios, entre las que se encuentran Turbinas de vapor y gas, Sistemas auxiliares del buque y Conducción de Cámara de Máquinas.</p> <p>Para cursar la asignatura es conveniente tener conocimientos previos de Física y Matemáticas.</p> | | | | |

Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|--|
| A7 | Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes, a nivel operacional. |
| A11 | Realizar unha garda de máquina segura, a nivel operacional. |
| A14 | Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida e proba eléctrico e electrónico para a detección de avarías e as operacións de mantemento e reparación, a nivel operacional. |
| A44 | Realizar operacións de optimización enerxética das instalacións de a bordo utilizando convenientemente os equipos de medida, a nivel operacional. |
| A49 | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. |
| A51 | Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| A53 | Operar, reparar, manter, reformar, optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría marítima, coma motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbinas de gas. |
| A57 | Coñecer o balance enerxético xeral, que inclúe o balance termo-eléctrico do buque, o sistema de mantemento da carga, así coma a xestión eficiente da enerxía respectando o medio ambiente. |
| B15 | Capacidade para acadar e aplicar coñecementos. |
| B16 | Organizar, planificar e resolver problemas. |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |

Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título |
|---------------------------|-------------------------------------|
| | |



| | | | |
|--|-----|-----|----|
| | A7 | B15 | C6 |
| | A11 | B16 | |
| | A14 | | |
| | A44 | | |
| | A49 | | |
| | A51 | | |
| | A53 | | |
| | A57 | | |

| Contidos | |
|---|---|
| Temas | Subtemas |
| PARTE I.- INTRODUCCIÓN. 1.- PRESENTACIÓN. | 1.1.- IMPORTANCIA DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR EN GENERADORES DE VAPOR. 2.1.- OBJETIVOS Y RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS Y CON EL EJERCICIO PROFESIONAL. |
| PARTE II.- TRANSFERENCIA DE CALOR. CAPÍTULO 2.-INTRODUCCIÓN. | 1.2.-FORMAS DE ENERGÍA. CALOR. PROPIEDADES TÉRMICAS Y VOLUMÉTRICAS. 2.2.- FORMAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR. |
| CAPÍTULO 3.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN. | 1.3.- ECUACIÓN GENERAL DE TRANSFERENCIA POR CONDUCCIÓN. 2.3.- CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SIN GENERACIÓN. 3.3.- CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL EN RÉGIMEN ESTACIONARIO CON GENERACIÓN. 4.3.- TRANSMISIÓN DE CALOR EN ALETAS. 5.3.- CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL EN RÉGIMEN ESTACIONARIO. MÉTODOS APROXIMADOS. |
| CAPÍTULO 4.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCIÓN. | 1.4.-.CONCEPTOS BÁSICOS. 2.4.-.ECUACIONES DIFERENCIALES DE CONSERVACIÓN. 3.4.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN FORZADA. 4.4.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN NATURAL. 5.4.- CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. CONDENSACIÓN. 6.4.- CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. EBULLICIÓN. |



| | |
|--|---|
| CAPÍTULO 5.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN. | 1.5.- CONCEPTOS BÁSICOS. 2.5.- RADIACIÓN DE UN CUERPO NEGRO. 3.5.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN ENTRE SUPERFICIES NEGRAS. 4.5.- EL MODELO DE SUPERFICIE GRIS DIFUSA. 5.5.- RADIACIÓN EN GASES |
| PARTE III.- DESCRIPCIÓN DE CALDERAS. CAPÍTULO 6.- INTRODUCCIÓN. | 1.6.- CONCEPTOS BÁSICOS Y DEFINICIONES. 2.6.- CLASIFICACIÓN DE CALDERAS PARA GENERACIÓN DE VAPOR. |
| CAPÍTULO 7.- LA CIRCULACIÓN DEL AGUA EN CALDERAS DE VAPOR. | 1.7.- INTRODUCCIÓN. 2.7.- CALDERAS DE RECIRCULACIÓN. 3.7.- CALDERAS DE CIRCULACIÓN FORZADA. |
| CAPÍTULO 8.- CLASIFICACIÓN DE CALDERAS SEGÚN SU DISEÑO. | 1.8.- CALDERAS CILÍNDRICAS. 2.8.- CALDERAS FUMITUBULARES. 3.8.- CALDERAS ACUATUBULARES. 4.8.- CALDERAS ESPECIALES. |
| CAPÍTULO 9.- HOGARES DE CALDERA SEGÚN EL COMBUSTIBLE QUEMADO. | 1.9.- CLASIFICACIÓN. 2.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS. 3.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS. 4.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS. |
| CAPÍTULO 10.- EL CIRCUITO AGUA-VAPOR. | 1.10.- GENERALIDADES. 2.10.- ECONOMIZADOR. 3.10.- COLECTOR DE VAPOR. 4.10.- PANTALLAS VAPORIZADORAS. 5.10.- SOBRECALENTADOR Y RECALENTADOR. 6.10.- SOPLADORES DE HOLLÍN. |
| CAPÍTULO 11.- EL CIRCUITO AIRE-GASES. | 1.11.- GENERALIDADES. 2.11.- EL TIRO EN LAS CALDERAS. VENTILADORES Y CHIMENEAS. 3.11.- PRECALENTADORES DE AIRE. 4.11.- SISTEMAS DE EXTRACCIÓN DE CENIZAS. |



| | |
|--|--|
| CAPÍTULO 12.- ENERGÍA NUCLEAR EN LA GENERACIÓN DE VAPOR. | 1.12.- APLICACIONES DE LOS REACTORES NUCLEARES. 2.12.- COMBUSTIBLES NUCLEARES. 3.12.- EL REACTOR NUCLEAR. 4.12.- REACTORES NUCLEARES PARA LA GENERACIÓN DE VAPOR. 5.12.- GENERADORES DE VAPOR. |
| PARTE IV.- TRATAMIENTO DE AGUAS Y COMBUSTIÓN. CAPÍTULO 13.- PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA DE CALDERAS. | 1.13.- GENERACIÓN DE ESPUMAS Y ARRASTRES. 2.13.- DEPÓSITOS INCRUSTANTES Y FANGOS. 3.13.- CORROSIÓN INTERNA DE LAS SUPERFICIES DE CALEFACCIÓN. |
| CAPÍTULO 14.- TRATAMIENTO DEL AGUA PARA GENERACIÓN DE VAPOR EN CALDERAS. | 1.14.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL AGUA DE CALDERAS. 2.14.- TRATAMIENTOS EXTERNOS DEL AGUA DE APORTE Y CONDENSADO. 3.14.- TRATAMIENTOS INTERNOS DEL AGUA DE CALDERAS. |
| CAPÍTULO 15.- PRINCIPIOS DE COMBUSTIÓN. | 1.15.- GENERALIDADES. 2.15.- ESTEQUIOMETRÍA DE LA COMBUSTIÓN. 3.15.- ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA COMBUSTIÓN Y DEL GENERADOR DE VAPOR. |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A7 A11 A14 A44 A49 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | 44 | 44 | 88 |
| Proba obxectiva | A7 A11 A44 A49 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | 6 | 0 | 6 |
| Prácticas de laboratorio | A7 A11 A14 A44 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | 16 | 12 | 28 |
| Solución de problemas | A7 A11 A44 A49 A53 A57 B15 B16 C6 | 12 | 9 | 21 |
| Atención personalizada | | 7 | 0 | 7 |

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

| Metodoloxías | |
|------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Sesión maxistral | Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con una copia mecanografiada del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real. |



| | |
|--------------------------|---|
| Proba obxectiva | Se realizarán del orden de 4 pruebas parciais escritas, con posibilidade de recuperar materia desde la segunda prueba . Constará de una parte teórica y otra práctica, de tal forma que ambas computan por el 50% de la nota. Los exámenes ordinarios y extraordinarios se regirán por el mismo formato. |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán las sesiones prácticas en dos laboratorios: el de Máquinas y Motores, donde se dispone de un generador de vapor de tipo industrial; en el de Química, donde se realizarán prácticas con relación al análisis y tratamiento del agua de calderas. La asistencia y entrega de trabajos de prácticas es obligatoria para la superación de la asignatura. |
| Solución de problemas | Se resolverán las colecciones de ejercicios propuestas para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso, incluyendo manejo de tablas, aplicación de las hipótesis más adecuadas, relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y relación con el ejercicio profesional |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--|---|
| Sesión maxistral Proba obxectiva Prácticas de laboratorio Solución de problemas | Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión. También se incluyen las correspondientes revisiones de exámenes. Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante seis horas a lo largo de la semana. |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|--------------------------|---|---|---------------|
| Sesión maxistral | A7 A11 A14 A44 A49 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | Se valora la asistencia a clase hasta un máximo del 10% de la nota, siempre que se garantice una asistencia a las sesiones magistrales no inferior al 90%. También se tiene en cuenta la participación a través de preguntas u observaciones sobre la materia objeto de explicación | 5 |
| Proba obxectiva | A7 A11 A44 A49 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | Se valora el grado de conocimiento adquirido sobre la materia en cuestión, teniendo en consideración tanto la parte teórica como la de problemas | 45 |
| Prácticas de laboratorio | A7 A11 A14 A44 A51 A53 A57 B15 B16 C6 | La asistencia a las prácticas y la entrega de trabajos asociados a las mismas es obligatoria. En caso de que dicha asistencia no supere el 90 % del total de sesiones, el alumno no supera la materia independientemente de los resultados obtenidos en las pruebas objetivas | 45 |
| Solución de problemas | A7 A11 A44 A49 A53 A57 B15 B16 C6 | Se valora la asistencia a clase hasta un máximo del 5 % de la nota, siempre que se garantice una asistencia no inferior al 90%. así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre la materia objeto de explicación | 5 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

| |
|--|
| <p>ES IMPORTANTE REMARCAR QUE LA ASISTENCIA DE A LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO ES NECESARIA PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.</p> <p>LA ASISTENCIA A LAS DISTINTAS METODOLOGÍAS PLANIFICADAS SE CERTIFICA MEDIANTE LA FIRMA DE CADA ALUMNO EN UN PARTE DE ASISTENCIA QUE SE FACILITA TODOS LOS DÍAS ANTES DEL INICIO DE LAS SESIONES.</p> |
|--|

Fontes de información

| | |
|----------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Molina, L. A. I. y Alonso. J. M. G. (1996). Calderas de Vapor en la Industria (II). Cadem, Bilbao - Mesny, M. (1976). Generación del Vapor. Marymar, Buenos Aires - Bejan, A. (1993). Heat Transfer. John Wiley & Sons, Nueva York - B Babcock & Wilcox (1992). Steam: Its generation and use. Babcock & Wilcox, USA - Holman, J. P (1998). Transferencia de Calor. McGrawHill |
|----------------------------|--|



| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- () .- Kakaç, S. (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. John Wiley & Sons, Nueva York- Port, R. D. y Herro, H. M.: (1997). Guía Nalco para el Análisis de Fallas en Calderas. McGraw-Hill, México- Chapman, A. J. (1990). Transmisión del Calor. Bellisco, Madrid- Germain, L et al. (1982). Tratamiento de las Aguas. Omega, Barcelona |
|------------------------------------|---|

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Turbinas de Vapor e Gas/631111302

Sistemas Auxiliares do Buque/631111304

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Termodinámica/631111209

Ampliación de Física/631111108

Ampliación de Matemáticas/631111109

Termotecnia e Mecánica de Fluídos/631111203

Observacións

(*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