



| Guía docente | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------|---------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2021/22 |
| Asignatura (*) | Climatización y Refrigeración | Código | 730496226 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018) | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Máster Oficial | 1º cuatrimestre | Primero | Optativa | 4.5 |
| Idioma | Castellano | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e IndustrialEnxeñaría Naval e Oceánica | | | |
| Coordinador/a | Arce Ceinos, Alberto | Correo electrónico | alberto.arce@udc.es | |
| Profesorado | Arce Ceinos, Alberto | Correo electrónico | alberto.arce@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descripción general | Esta asignatura proporciona los fundamentos necesarios para el diseño de sistemas térmicos tanto en procesos industriales como en edificios. Algunos de los conceptos específicos que se tratan son ciclos y sistemas de refrigeración, principios de psicrometría, procesos y aplicaciones, cargas de frío y calefacción en edificios, confort térmico, y calidad de aire. | | | |



| | |
|-----------------------------|--|
| Plan de contingencia | <p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se realizarán cambios <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se mantienen todas las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial <p>*Metodologías docentes que no se mantienen</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas - Moodle: Diariamente. Según las necesidades del alumnado. Disponen de foros temáticos asociados a los módulos de la materia, para formular las consultas necesarias. - Teams: sesiones siguiendo el horario de clases del centro en gran grupo para el avance de los contenidos teóricos y resolución de ejercicios. Diariamente para tutorías personalizadas. <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>Examen final: Prueba test en Moodle - 50%</p> <p>Entrega de problemas resueltos: Entrega de una relación de ejercicios propuestos que los alumnos tendrán que entregar resueltos - 50%</p> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes del examen final se harán dos exámenes parciales empleando la herramienta 'Prueba' de Moodle, aquellos que los superen ya no tienen que ir al examen final. <p>E examen y parciales serán de tipo test con selección múltiple, verdadero y falso y de relación. Las respuestas son de un solo intento. Algunas de las preguntas requerirán la resolución de ejercicios. Los alumnos deberán subir al Moodle imágenes firmadas de su resolución.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación adaptada mediante conversaciones individuales con los alumnos atendiendo a sus preguntas, dudas, e inquietudes. El profesor aprovechará estas conversaciones para orientar a los alumnos cara a un mejor abordaje del estudio de los contenidos más relevantes. <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin cambios. Ya disponen de todos los materiales de trabajo de manera digitalizada en Moodle. |
|-----------------------------|--|

Competencias del título

| Código | Competencias del título |
|--------|---|
| A5 | A04 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques. |



| | |
|----|---|
| B2 | CB07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| B3 | CB08 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| B5 | CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. |
| C2 | C1 Capacidad para desarrollar la actividad profesional en un entorno multilingüe |
| C3 | ABET (a) An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering. |
| C7 | ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems. |

| Resultados de aprendizaje | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Resultados de aprendizaje | | Competencias del título | | |
| Psicrometría, Sistemas de Climatización, Sistemas de Refrigeración | | AP4 | BM2 BM3 BM5 | CM2 CM3 CM7 |

| Contenidos | |
|--|---|
| Tema | Subtema |
| 0 Los temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la fichas de la Memoria de Verificación que son: | 1. Introducción: Revisión de termodinámica y transferencia de calor. 2. Fundamentos de Psicrometría: Psicrometría, transferencia de calor desde superficies húmedas. Procesos y equipos. 3. Sistemas de aire acondicionado: Tipos y diseño de sistemas. 4. Serpentes de enfriamiento y deshumidificación: Tipos. Parámetros de diseño. 5. Ciclo de compresión de vapor: Ciclo ideal, ciclo real, coeficiente de rendimiento, mejora del COP. Flash-gas. Refrigerantes. Sistemas de expansión. 6. Sistemas multipresión: Refrigeración industrial, eliminación de Flash-gas, intercooling, un evaporador ? un compresor, dos evaporadores ? un compresor, un evaporador ? dos compresores. 7. Compresores: Tipos de compresores. Rendimiento, potencia requerida, capacidad de refrigerante. Curvas características. 8. Torres de enfriamiento y condensadores evaporativos. 9. Bombas de calor. |
| 1 Revisión de termodinámica y transferencia de calor. | Termodinámica Transferencia de calor |
| 2 Introducción al análisis exergético de sistemas térmicos | Balance de exergía Sistemas abiertos |
| 3 Intercambiadores de calor: diseño y simulación | Diseño Simulación |
| 4 Fundamentos de psicrometría y aplicaciones industriales. | 4.1 Secado 4.2 Confort térmico y climatización |
| 5 Sistemas frigoríficos | Refrigerantes Ciclo de compresión de calor Coeficiente de rendimiento Bomba de calor |
| 6 Ciclos motores a vapor y de aire | Ciclo Rankine Ciclo Brayton |



| | |
|---|----------------------------|
| 7 Introducción a las técnicas de optimización y simulación de sistemas térmicos | Optimización Simulación |
|---|----------------------------|

| Planificación | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7 | 12 | 35 | 47 |
| Solución de problemas | A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7 | 15 | 46.5 | 61.5 |
| Prueba objetiva | A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7 | 3 | 0 | 3 |
| Atención personalizada | | 1 | 0 | 1 |

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

| Metodologías | |
|-----------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | Exposición oral con ayuda de material audiovisual para explicar los fundamentos de cada tema |
| Solución de problemas | Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones |
| Prueba objetiva | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa. |

| Atención personalizada | |
|---|--|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral Solución de problemas | Tutorías y consulta en correo electrónico. |

| Evaluación | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |
| Solución de problemas | A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7 | Entrega de problemas resueltos | 20 |
| Prueba objetiva | A5 B2 B3 B5 C2 C3 C7 | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa. | 80 |

| Observaciones evaluación |
|--|
| <p>A principios de curso los alumnos y el profesor pueden acordar que no se evalúe la entrega de problemas resueltos. La entrega de problemas resueltos será el día de la prueba escrita si no se fija otra fecha.</p> <p>Prueba objetiva: Es una prueba escrita que consta una única parte de problemas con consulta de 210 minutos de duración.</p> <p>Para los alumnos de dispensa académica la evaluación consiste únicamente en la prueba escrita</p> <p>Los criterios de evaluación para 2ª oportunidad y convocatorias extraordinarias serán los mismos que para la 1ª oportunidad.</p> |

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



| | |
|-----------------------|---|
| Básica | <ul style="list-style-type: none">- Incropera, F. P. y DeWitt, D. P. (). Fundamentos de transferencia de calor.- Moran y Shapiro (). Fundamentos de termodinámica técnica.- Stoecker y Jones (). Refrigeration and air conditioning.- Eastop & Maconky (). Applied thermodynamics for Engineering and Technologists. |
| Complementaria | |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Máster /730496216

Otros comentarios

?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.

(*) 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