UNIVERSIDADE DA CORUÑA

| Guia docente | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Datos Identificativos | | | | | 2015/16 |
| Asignatura (*) | Transmisión de calor | | | Código | 730G05022 |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica | | | | |
| Descriptores | | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | | Tipo | Créditos |
| Grado | 1º cuatrimestre | Tercero | | Obligatoria | 4.5 |
| Idioma | Castellano | | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Construcións NavaisEnxeñaría Naval e Oceánica | | | | |
| Coordinador/a | Calvo Diaz, Jose Ramon | | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es | |
| Profesorado | Calvo Diaz, Jose Ramon<br>Lamas Galdo, Isabel | | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es<br>isabel.lamas.galdo@udc.es | |
| Web | | | | | |
| Descripción general | Aportar al alumno los fundamentos de la transmisión de calor e introducirle en el equipo básico implicado en esta operación.<br>Asentar y completar los conocimientos del alumno sobre conducción y convección de calor, incorporar el estudio de la radiación como mecanismo de transporte.<br>Estudiar los fundamentos de la transmisión de calor en flujo externo e interno de fluidos para su posterior aplicación a operaciones basadas en la mecánica de fluidos.<br>Dar una visión global de los equipos de intercambio de calor de uso industrial, y capacitar al alumno para realizar el diseño de algunos equipos sencillos. | | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|---|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A14 | Conocimiento de la termodinámica aplicada y de la transmisión del calor. |
| B1 | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| B2 | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B3 | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| B4 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| B5 | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| B6 | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| C1 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C2 | Desenvolverse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C3 | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras. |
| C4 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C5 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C6 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

| Resultados de aprendizaje |
|---|

| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título | | |
|---|---|---|---|
| Proporcionar a los alumnos los conceptos básicos de transferencia de calor y presentar el equipo básico implicado en esta operación.<br>Asentar y completar el conocimiento del alumno de condución y convección de calor, y también el estudio de la radiación como un mecanismo de transporte.<br>Estudar los conceptos básicos de transferencia de calor de flujo externo e interno de fluídos para su posterior aplicación con base a operacións de mecánica de fluídos.<br>Dar una visión general del equipo de intercambio de calor para uso industrial, y capacitar a los alumnos para realizar el proyecto de algunos equipos simples. | A14 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6 |
| Utilización de las fuentes de conocimentos de transmisión de calor y su importancia en procesos industriales más usuales, y desarrollo de una capacidad de trabajo autónomo a partir de las mismas.<br>Utilización de la informática, programas de texto y hojas de cálculo (Microsoft Excel y EES).<br>Utilización del principal idioma en la utilización de fuentes, el inglés.<br>Desarrollo de la capacidad de abstracción y modelización, con la utilización de equipos de transmisión de calor en la representación y apreciación de la realidad de los procesos industriales que envuelvan transmisión de calor.<br>Fomentar el trabajo individual y en grupo de los alumnos. | A14 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6 | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6 |

| Contenidos | |
|---|---|
| **Tema** | **Subtema** |
| 1. Introducción a la transmisión de calor | Historia<br>Aplicaciones<br>Fundamentos<br>Leyes constitutivas o fenomenológicas<br>Conducción de calor<br>Convección de calor<br>Radiación térmica<br>Condiciones de contorno en la superficie de un sólido<br>Problemas |
| 2. Conducción de calor estacionaria unidimensional | Ecuación general de conducción de calor<br>Pared plana<br>Resistencia térmica de contacto<br>Conducción con generación interna<br>Problemas en coordinadas cilíndricas<br>Problemas en coordinadas esféricas<br>Aletas<br>Ecuación general de aletas unidimensionais<br>Aletas de sección transversal constante<br>Transferencia de calor por la aleta<br>Eficiencia de aleta<br>Longitud corregida<br>Eficiencia global de una superficie aleteada<br>Problemas |
| 3. Conducción de calor estacionaria<br>en dos y tres dimensións | Introducción<br>Métodos analíticos<br>Métodos gráficos<br>Métodos numéricos<br>Resolución de sistemas de ecuacións algebraicas: Método de inversión de matrices.<br>Método Iterativo de Gauss-Siedel. Método de Relajación<br>Problemas |

| | |
|---|---|
| 4. Conducción de calor no estacionaria | Análisis simplificada<br>El sólido semi-infinito<br>Contacto entre dos sólidos semi-infinitos<br>Conducción transitoria unidimensional<br>Problemas |
| 5. Convección en flujo exterior | Capa Límite<br>Ecuaciónes integrales en la capa límite?placa plana<br>Método Integral-placa plana<br>Capa límite hidrodinámica<br>Capa límite térmica<br>Analoxía de Colburn<br>Resumen das correlacións<br>Capa límite turbulenta-placa plana<br>Capa hidrodinámica<br>Capa térmica<br>Flujo exterior a cilindros<br>Resumen de las correlaciones para flujo exterior<br>Problemas |
| 6. Convección en flujo interior | Región de entrada<br>Región de entrada térmica<br>Flujo laminar desarrollado<br>Velocidad y coeficiente de rozamiento<br>Transferencia de calor<br>Flujo turbulento<br>Problemas |
| 7. Convección con cambio de fase | Introducción<br>Ebullición<br>Curva de ebullición<br>Condensación<br>Condensación en película<br>Condensación en gotas |
| 8. Intercambiadores de calor | Introducción<br>Tipos de intercambiadores<br>Coeficiente global de transferencia de calor<br>Diferencia media de temperaturas logarítmica<br>Número de Unidades de Transferencia, NUT<br>Problemas |
| 9. Radiación térmica | Introducción<br>Conceptos básicos<br>El cuerpo negro<br>Superficies reales<br>La ley de Kirchoff<br>Transferencia de calor por radiación entre superficies-Introducción<br>Álgebra de los factores de forma<br>Intercambio de calor entre dos superficies<br>Envoltorios de superficies negras<br>Envoltorios de ?N? superficies difusas, grises, opacas e isotérmicas<br>Blindajes de radiación<br>Transferencia simultánea de calor por convección y radiación<br>Transferencia de calor por radiación con medio participante |

| | |
|---|---|
| 10. Convección libre | Introducción<br>Convección libre a lo largo de una pared vertical<br>Análisis integral de las capas límites<br>Capa límite turbulenta<br>Expresiones para otra geometrías<br>Placas horizontales o inclinadas<br>Cilindros horizontales<br>Cilindros verticales<br>Esferas<br>Otras geometrías<br>Superficies con aletas<br>Problemas resueltos |
| Práctica 1. Medición de la temperatura | Familiarización con distintos dispositivos de medida de temperatura: Termómetro de bulbo, bourdon, expansión metálica, termopar, termistor e PT100<br>Medición de la temperatura da mezcla agua-hielo y agua en ebulición |
| Práctica 2. Estudio de la conducción de calor | Comprobación da Ley de Fourier de conducción aplicada a unha parede plana con un gradiente lineal de temperatura |
| Práctica 3. Determinación da conductividade dun sólido | Determinación de la conductividad térmica de distintos materiales a partir de la Ley de Fourier de conducción estacionaria aplicada a una pared plana. |
| Práctica 4. Convección en flujo exterior en un cilindro | Estudio del desprendemiento de capa límite de un fluido en circulación sobre la superficie de un cilindro observando la temperatura sobre la superficie cilíndrica |
| Práctica 5. Estudio de un intercambiador de carcasa y tubos | Estudio del coeficiente integral de transmisión de calor para diferentes condiciones de operación y variación con la diferencia de temperaturas media logarítmica<br>Comparación con intercambiador de placas |
| Práctica 6. Estudio de un intercambiador de placas | Estudio del coeficiente integral de transmisión de calor para diferentes condiciones de operación y variación con la diferenza de temperaturas media logarítmica<br>Comparación con intercambiador de carcasa y tubos |

| Planificación | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A14 B1 B2 B3 | 30 | 24 | 54 |
| Solución de problemas | A14 B1 B2 B4 B5 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 | 22 | 30 | 52 |
| Prácticas de laboratorio | A14 B5 C6 | 11 | 30 | 41 |
| Prácticas a través de TIC | A14 B1 | 11 | 15 | 26 |
| 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 de la materia en clase |
| Solución de problemas | Resolución de problemas expuestos por el profesor |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio relacionadas con conceptos de la asignatura |
| Prácticas a través de TIC | Resolución de ejercicios utilizando el software EES |

| Atención personalizada | |
|---|---|
| **Metodologías** | **Descripción** |
| Prácticas de laboratorio<br>Prácticas a través de TIC<br>Sesión magistral<br>Solución de problemas | Tutorías e consulta en correo electrónico |

| Evaluación | | | |
|---|---|---|---|
| **Metodologías** | **Competencias / Resultados** | **Descripción** | **Calificación** |
| Prácticas de laboratorio | A14 B5 C6 | Prácticas de laboratorio de conceptos relacionados con la asignatura | 0 |
| Prácticas a través de TIC | A14 B1 | Solución de problemas utilizando el software EES | 0 |
| Sesión magistral | A14 B1 B2 B3 | Exposición de la materia | 85 |
| Solución de problemas | A14 B1 B2 B4 B5 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 | Solución de problemas propuestos por el profesor | 15 |
| Otros | | | |

| Observaciones evaluación |
|---|
| |

| Fuentes de información | |
|---|---|
| **Básica** | - Mills, A.F. (1996). Transferencia de Calor, 1ª Ed. Irwin<br>- Incropera, F. P. e DeWitt, D. P., (1999). Fundamentos de Transferencia de Calor y Materia 5ª Ed. Pearson Eduación<br>- Sáiz Jabardo, J.M., Arce Ceinos, A., Lamas Galdo, M.I. (2012). Transferencia de Calor. Universidade da Coruña Apuntes da asignaturaApuntes da asignatura |
| **Complementária** | |

| Recomendaciones |
|---|
| **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente** |
| TERMODINÁMICA/730G03014 |
| **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente** |
| MECÁNICA DE FLUIDOS/730G03018 |
| **Asignaturas que continúan el temario** |
| Trabajo Fin de Grado/730G03068 |
| **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**