



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Deseño de Intercambiadores de Calor		Código	631480216
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña			
Coordinación	Carbia Carril, Jose	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es	
Profesorado	Carbia Carril, Jose	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es	
Web	<a href="http://www.udc.es/">http://www.udc.es/</a>			
Descrición xeral	<p>En todos os procesos industriais existen intercambio de calor entre fluídos, por iso é fundamental o seu estudo. Nesta materia trátase os mecanismos de transmisión de calor, especialmente centrados na condución e convección, aplicando a análise térmica aos intercambiadores.</p> <p>Mediante ferramentas de software realízase o deseño de intercambiadores de calor para diversas aplicacións industriais, o que leva consigo un rigoroso estudo dos tipos de intercambiadores de calor existentes.</p>			
Plan de continxencia	<p>1. Modificacións nos contidos Non se fan modificacións</p> <p>2. Metodoloxías Manteñense as metodoloxías docentes</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado Serán os mesmos.</p> <p>Cuando por causas sobrevidas non se poidan levar a cabo na aula ou no despacho do profesor, faranse a distancia por calqueira dos medios que a UDC poña a disposición do profesorado e alumnado, como correo electrónico, Moodle, Teams, etc.</p> <p>4. Modificacións na avaliación Non hai modificación</p> <p>*Observacións de avaliación: Cuando por causas sobrevidas non se puidan levar a cabo presencialmente na aula, farase a distancia por calqueira dos medios que la UDC poña a disposición de profesorado e alumnado, como correo electrónico, Moodle, Teams, etc.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Non hai modificacións</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A2	Detectar e definir a causa dos defectos de funcionamento das máquinas e reparalas, a nivel de xestión.
A3	Efectuar as operacións de combustible e lastre, a nivel de xestión.
A6	Facer arrancar e parar a máquina propulsora principal e a maquinaria auxiliar, incluídos os sistemas correspondentes, a nivel de xestión.
A8	Facer funcionar a máquina, controlar, vixiar e avaliar o seu rendemento e capacidade, a nivel de xestión.
A9	Manter a seguridade dos equipos, sistemas e servizos da maquinaria, a nivel de xestión.
A10	Manter a seguridade e protección do buque, a tripulación e os pasaxeiros, así como o bo estado de funcionamento dos sistemas de salvamento, de loita contra incendios e demais sistemas de seguridade, a nivel de xestión.
A14	Probar o equipo eléctrico e electrónico, detectar avarías e mantelo en condicións de funcionamento o reparalo, a nivel de xestión.
A16	Vixiar e controlar o cumprimento das prescricións legislativas e das medidas para garantir a seguridade da vida humana no mar e a protección do medio mariño, a nivel de xestión.



A17	Coñecer e ser capaz de aplicar os códigos, normas e regulamentos relativos á operación de buques e artefactos relacionados coa explotación dos recursos mariños, prestando especial atención aos sistemas de seguridade abordo e á protección ambiental.
A18	Planificar e programar un proxecto no ámbito de investigación operativa e controlar a súa execución e futuro mantemento estimando a influencia dos custos de explotación durante o ciclo de vida para especificar as condicións óptimas de eficiencia e seguridade. Xestionar inventarios.
A19	Regular, controlar, diagnosticar e supervisar sistemas, procesos e máquinas para a toma de decisións en condución e operación.
A20	Capacidade para desenrolar tarefas de análise e síntese de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
A24	Capacidade para detectar necesidades de mellora e innovar sistemas enerxéticos buscando alternativas viables aos sistemas convencionais e implementar cos métodos, técnicas e tecnoloxías emerxentes máis eficientes para o apoio, asistencia e supervisión da Enxeñaría Mariña.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B10	Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
B11	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.
B12	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B13	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B14	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partires dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vencelladas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B15	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sin ambigüidades
B16	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que haberá de ser en grande medida autodirixido ou autónomo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C9	Falar ben en público

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Detectar e definir a causa dos defectos de funcionamento das máquinas e reparalas, a nivel de xestión.	AM2		
Efectuar as operacións de combustible e lastre, a nivel de xestión.	AM3		
Facer arrancar e parar a máquina propulsora principal e a maquinaria auxiliar, incluídos os sistemas correspondentes, a nivel de xestión.	AM6		
Facer funcionar a máquina, controlar, vixiar e avaliar o seu rendemento e capacidade, a nivel de xestión.	AM8		
Manter a seguridade dos equipos, sistemas e servizos da maquinaria, a nivel de xestión.	AM9		



Manter a seguridade e protección do buque, a tripulación e os pasaxeiros, así como o bo estado de funcionamento dos sistemas de salvamento, de loita contra incendios e demais sistemas de seguridade, a nivel de xestión.	AM10		
Probar o equipo eléctrico e electrónico, detectar avarías e mantelo en condicións de funcionamento o reparalo, a nivel de xestión.	AM14		
Vixiar e controlar o cumprimento das prescricións legislativas e das medidas para garantir a seguridade da vida humana no mar e a protección do medio mariño, a nivel de xestión.	AM16		
Coñecer e ser capaz de aplicar os códigos, normas e regulamentos relativos á operación de buques e artefactos relacionados coa explotación dos recursos mariños, prestando especial atención aos sistemas de seguridade abordo e á protección ambiental.	AM17		
Planificar e programar un proxecto no ámbito de investigación operativa e controlar a súa execución e futuro mantemento estimando a influencia dos custos de explotación durante o ciclo de vida para especificar as condicións óptimas de eficiencia e seguridade. Xestionar inventarios.	AM18		
Regular, controlar, diagnosticar e supervisar sistemas, procesos e máquinas para a toma de decisións en condución e operación	AM19		
Capacidade para desenrolar tarefas de análise e síntese de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.	AM20		
Capacidade para detectar necesidades de mellora e innovar sistemas enerxéticos buscando alternativas viables aos sistemas convencionais e implementar cos métodos, técnicas e tecnoloxías emerxentes máis eficientes para o apoio, asistencia e supervisión da Enxeñaría Mariña.	AM24		
Aprender a aprender. Resolver problemas de forma efectiva. Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.		BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15 BM16	CM5 CM6 CM9
Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.			CM3 CM7
Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma			CM1

Contidos	
Temas	Subtemas
1.-Tipos e aplicacións dos intercambiadores de calor	1.1 Disposición de fluxos 1.2 Aplicacións
2.-Deseño térmico e hidráulico de intercambiadores de calor	2.1 Fabricación 2.2 Transferencia de calor e fluxo. 2.3 Estimación de funcionamento
3.- Propiedades mecánicas.	3.1 Efectos da presión 3.2 Expansión térmica 3.3 Vibración e ruído



4.- Mantemento e operación. Normativa.	4.1 Fallos máis frecuentes 4.2 Estratexias de Mantemento 4.3 Pruebas e operación 4.4. TEMA Standards 4.5. ISO 15747
---	---

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A2 A3 A6 A8 A9 A10 A14 A19 B1 B2 B7 B11 B14	14	14	28
Solución de problemas	A14 A19 A24 B1 B13 B14 C7 C9	7	14	21
Traballos tutelados	A16 A17 A18 A20 A24 B5 B6 B7 B11 B12 C3 C5 C6 C7	7	7	14
Proba obxectiva	A20 B2 B3 B4 B10 B14 B15 B16 C1 C9	2	6	8
Atención personalizada		4	0	4

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizarase a explicación detallada dos contidos da materia e que se distribúen en temas. O alumno contará en todo momento cunha copia mecanografiada do tema a tratar en cada sesión maxistral. Foméntase a participación en clase, a través de comentarios que relacionan os contidos teóricos con experiencias da vida real.
Solución de problemas	Resolveranse exercicios propostos, permitindo a aplicación dos modelos matemáticos máis axeitados a cada caso, incluíndo manexo de software, aplicación das hipóteses máis axeitadas, relación cos contidos teóricos desenvolvidos nas sesións maxistrais e vinculación co exercicio profesional
Traballos tutelados	Resolución de problemas de maiores esixencias que os resoltos en clase ou de temas de especial relevancia.
Proba obxectiva	Valórase o grao de coñecemento adquirido sobre a materia en cuestión, tendo en consideración tanto a parte teórica como de problemas

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Traballos tutelados	Trátase de orientar ao alumno naquelas cuestións relativas á materia impartida e que resulten de especial dificultade para a súa comprensión. Tamén se inclúen as correspondentes revisións de exames. As canles de información e contacto serán a Facultade Virtual e as tutorías individualizadas que se desenvolven durante a semana.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A2 A3 A6 A8 A9 A10 A14 A19 B1 B2 B7 B11 B14	Aasistencia ás sesións presenciais computará dentro da nota final.	10
Solución de problemas	A14 A19 A24 B1 B13 B14 C7 C9	Resolución de problemas, se é posible, con software	10



Proba obxectiva	A20 B2 B3 B4 B10 B14 B15 B16 C1 C9	Avaliación de coñecementos e comprensión dos contidos básicos da materia, considerando as habilidades e destrezas do alumno, as súas estratexias e formulacións na resolución de problemas. Valorarase expresamente o grao de evolución do alumno e a súa capacidade para analizar, axuizar e resolver problemas puntuais, requiríndose unha formación teóricopráctica equilibrada. Cada proba parcial (como mínimo dous parciais) achegará un 35% e a proba obxectiva global (nota media de ambas) reportará un 70% do total da avaliación da materia	70
Traballos tutelados	A16 A17 A18 A20 A24 B5 B6 B7 B11 B12 C3 C5 C6 C7	Presentación e defensa dos traballos realizados. Valorarase estrutura, pulcritude, método expositivo e orixinalidade.	10

### Observacións avaliación

Formularase un exame final para aqueles alumnos que non participen da avaliación continua da materia ao longo do curso (o seu cumprimento requirirá un mínimo de 80% de asistencias e ter entregado un 85% dos traballos propostos ao grupo ou individualmente). Permite avaliar e comprobar os resultados esperados en canto ao contido global da materia e verificar o grao de alcance dos obxectivos propostos. O exame final global, como avaliación única, consistirá nunha proba composta de dúas partes: a) teórica (50%); b) práctica (50%); con valoración independente, nas que será necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha para os efectos de media.

Os criterios de avaliación contemplados no cuadro A-III/2 do Código STCW, e recollido no Sistema de Garantía de Calidade, tendranse en conta a hora de deseñar e realizar a avaliación.

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017):

- Asistencia/participación nas actividades de clase mínima: 40%

- Cualificación: Elaboración traballos: ata o 80%

Solución de problemas: ata o 80%. Exame escrito sobre os contidos da materia: ata o 100.

Outras metodoloxías que se consideren: ata o 100%.

Os criterios de avaliación contemplados no cuadro A-III/2 do Código STCW, e recollido no Sistema de Garantía de Calidade, terase en conta a hora de deseñar y realizar a avaliación.

Se por causa sobrevida de forza maior, non poidese facerse a avaliación deste xeito, levarase a cabo a distancia; por Moodle ou TEAMS, segundo conveña.

### Fontes de información

**Bibliografía básica**

- Andreone, Carl F. (1997). Tubular heat exchanger inspection, maintenance, and repair. New York : McGraw-Hill
- Fraas, Arthur P. (1980). Heat exchanger desing. New York : John Wiley & Sons
- Kadaç, Sadik (2002). Heat exchangers selection, rating and thermal design. Boca Raton : CRC Press
- (2007). TEMA 9TH EDITION.
- (2005). ISO 15747.

**Bibliografía complementaria**

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**



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