



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                 |                    |                      |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                 |                    |                      | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Operación e Deseño de Buques LNG                                                                                |                    | Código               | 631480210 |
| 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          | Enerxía e Propulsión Mariña                                                                                     |                    |                      |           |
| Coordinación          | Bouzon Otero, Rebeca                                                                                            | Correo electrónico | rebeca.bouzon@udc.es |           |
| Profesorado           | Bouzon Otero, Rebeca                                                                                            | Correo electrónico | rebeca.bouzon@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                 |                    |                      |           |
| Descrición xeral      | Proporcionar conocimientos sobre la operación y el diseño de un buque que transporte Gas Natural Licuado. (LNG) |                    |                      |           |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4     | Elaborar plans de emerxencias e de control de avarías, e actuar eficazmente en tales situacións, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                           |
| A5     | Garantir que se observan as prácticas de seguridade no traballo, 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.                                                                                                                                                      |
| 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.                                                                     |
| A13    | Planificar e programar as operacións, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                                                                      |
| A16    | Vixiar e controlar o cumprimento das prescricións lexislativas 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.                                       |
| 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.                                                                                         |
| 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.                                                                                                                                               |
| C2  | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                                                    |
| C4  | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| 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.                                                                                                                                                                       |
| C8  | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                          |
| C9  | Falar ben en público                                                                                                                                                                                                                                   |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                 |                                    |                                  |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                 | Competencias do título             |                                  |                   |
| Conocer caracterísitcas y equipos de buques LNG                                                           | AM4<br>AM20                        | BM1<br>BM3<br>BM6<br>BM7<br>BM10 | CM1<br>CM6<br>CM8 |
| Conocer caracterísitcas y equipos de buques LNG                                                           | AM5<br>AM13                        | BM2<br>BM4<br>BM5<br>BM10        | CM2               |
| Conocer caracterísitcas y equipos de buques LNG                                                           |                                    | BM13<br>BM15                     | CM4<br>CM7        |
| Saber operar a nivel de gestión la máquina principal y auxiliar de buques que transporten gases licuados. | AM9                                | BM1<br>BM3<br>BM7<br>BM11        | CM2<br>CM8        |
| Saber operar a nivel de gestión la máquina principal y auxiliar de buques que transporten gases licuados. | AM4<br>AM6<br>AM20                 | BM2<br>BM4<br>BM5<br>BM10        | CM1<br>CM6        |
| Saber operar a nivel de gestión la máquina principal y auxiliar de buques que transporten gases licuados. |                                    | BM6<br>BM12<br>BM14<br>BM16      | CM4<br>CM7        |
| Gestión de la seguridad                                                                                   | AM5<br>AM9<br>AM13<br>AM16<br>AM17 | BM1<br>BM3<br>BM7<br>BM11        | CM2<br>CM8        |
| Gestión de la seguridad                                                                                   | AM4<br>AM10                        | BM2<br>BM4<br>BM10               | CM1               |



|                         |  |     |                   |
|-------------------------|--|-----|-------------------|
| Gestión de la seguridad |  | BM6 | CM4<br>CM7<br>CM9 |
|-------------------------|--|-----|-------------------|

| Contidos                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                              | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CAP.1- TRANSPORTE DEL GAS NATURAL LICUADO          | -Introducción.<br>-Códigos de la OMI para el transporte de Gas Natural Licuado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CAP.2- PROPIEDADES DEL GAS NATURAL LICUADO         | -Procesamiento del Gas Natural Licuado.<br>- Inflamabilidad de mezclas Metano, Oxígeno y Nitrógeno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CAP.3- DISEÑO DEL BUQUE Y CONTENCIÓN DE LA CARGA   | -Tanques para buque LNG:<br>- tanques estructurales.<br>- tanques de membrana.<br>- tanques de semi-membrana.<br>- tanques independientes.<br>- tanques de aislamiento interno.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CAP.4- SISTEMA DE LINEAS RELACIONADAS CON LA CARGA | - Línea de Líquido.<br>- Línea de Vapor.<br>- Línea de Reachique/ enfriamiento.<br>- Línea de Gas Inerte.<br>- Línea de Gas a la máquina.<br>- Línea de Venteo.<br>- Soportes, aislamientos y juntas de las líneas de carga.                                                                                                                                                                                                                                          |
| CAP.5- EQUIPAMIENTO DE LOS TANQUES DE CARGA.       | - Descripción General.<br>- Bombas de los Tanques de Carga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| CAP.6- EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA DE GAS            | - Compresores de Carga.<br>- Compresores de Alta Capacidad.<br>- Sistema de Sello de Gas.<br>- Sistema de Lubricación.<br>- Sistema de Control de Flujo de Vapor de Gas Natural.<br>- Compresores de Bajo Rendimiento.<br>- Calentadores de Metano.<br>- Vaporizador de LNG.<br>- Vaporizador Forzado de LNG.<br>- Separador de Vapor.<br>- Bombas de Vacío.<br>- Sistema de Producción de Nitrógeno.<br>- Planta de Gas Inerte/ Aire Seco.<br>- Sistema de Válvulas. |
| CAP.7- CONTROLES DE CARGA Y MÁQUINAS.              | - Descripción General.<br>- Descripción del I.A.S Sistema Automático Integrado.<br>- Sistema de Manejo y Control del Gas.<br>- Sistemas Fijos de Detección de Gases.<br>- Túnel de Tuberías de Boil-off en el Máquina.<br>- Sistema de Parada de Emergencia (ESD) y Protección de los Tanques de Carga.<br>- Sistema de Lastre.                                                                                                                                       |



|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAP.8- SISTEMAS AUXILIARES RELACIONADOS CON LA CARGA Y LA CUBIERTA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción General.</li> <li>- Sistema de Control y Presurización con Nitrógeno de los Espacios de Aislamiento Primarios y Secundarios.</li> <li>- Sistema de Medida de Nivel de Gas Natural Licuado en los Tanques de Carga.</li> <li>- Sistema de Calefacción de los Cofferdams.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| CAP.9- OPERACIONES RELACIONADAS CON LA CARGA.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presurización de los Espacios de Aislamiento Primarios y Secundarios.</li> <li>- Operación después de una Estancia en Dique. <ul style="list-style-type: none"> <li>- inertado inicial de los espacios de aislamiento.</li> <li>- secado de los tanques de carga.</li> <li>- inertado de los tanques de carga.</li> <li>- puesta en gas de los tanques de carga.</li> <li>- enfriamiento de los tanques de carga.</li> </ul> </li> <li>- Operaciones Previas a la Entrada del Buque en Dique. <ul style="list-style-type: none"> <li>- calentamiento de los tanques de carga.</li> <li>- inertado de los tanques de carga.</li> <li>- puesta en aire.</li> </ul> </li> </ul> |
| CAP. 10- PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo o Deterioro de la Membrana Primaria. <ul style="list-style-type: none"> <li>- detección de una pérdida de vapor.</li> </ul> </li> <li>- Entrada de Agua a los Espacios de Aislamiento.</li> <li>- Instalación de la Bomba de Descarga de Emergencia.</li> <li>- Operación de un Único Tanque de Carga.</li> <li>- Echazón de la Carga.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Planificación                                                                                                            |                                                     |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                        | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A4 A5 A6 A9 A10 A13<br>A16 A20 B1 B12 B13<br>B16 C7 | 10                | 25                                        | 35           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | B3 B4 B5 B7 B10 B11<br>B14 C4 C8 C9                 | 10                | 20                                        | 30           |
| Proba mixta                                                                                                              | A17 B2 B6 B15 C1<br>C2 C6                           | 5                 | 0                                         | 5            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                     | 5                 | 0                                         | 5            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                     |                   |                                           |              |

| Metodoloxías        |                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías        | Descrición                                                                                  |
| Sesión maxistral    | Exposición de los temas a tratar                                                            |
| Traballos tutelados | Realización de actividades por parte el alumno durante el curso y exposición de las mismas. |
| Proba mixta         | Prueba escrita para la valoración del aprendizaje                                           |

| Atención personalizada |                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                           |
| Traballos tutelados    | Seguimiento de los trabajos realizados por el alumno |

| Avaliación   |              |            |               |
|--------------|--------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |



|                     |                                     |                                           |    |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----|
| Traballos tutelados | B3 B4 B5 B7 B10 B11<br>B14 C4 C8 C9 | Realización de las actividades propuestas | 30 |
| Proba mixta         | A17 B2 B6 B15 C1<br>C2 C6           | Realización de una prueba escrita         | 70 |

## Observacións avaliación

TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE NO HAYAN REALIZADO LAS ACTIVIDADES DURANTE EL CURSO PODRÁN SUPERAR LA ASIGNATURA CON LA REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA ESCRITA QUE CONTARÁ EL 100% DE LA NOTA.

LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTEMPLADOS EN LOS CUADROS A-III/1 Y A-III/2 DEL CÓDIGO STCW Y SUS ENMIENDAS RELACIONADAS CON ESTA MATERIA SE TENDRÁN EN CUENTA A LA HORA DE DISEÑAR Y REALIZAR SU EVALUACIÓN

## Fontes de información

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | - TANKER SAFETY TRAINING. LIQUEFIED GAS. SEAMANSHIP INTERNATIONAL.- LIQUEFIED GAS HANDLING PRINCIPLES ON SHIPS AND IN TERMINALS. McGUIRE and WHITE. SIGTTO.- CÓDIGO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN GASES LICUADOS A GRANEL.- APUNTES DEL PROFESOR DE LA ASIGNATURA |
| 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