



| Guia docente          |                                                                                                                 |                    |                       |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                 |                    |                       | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Operación y Diseño de Buques LNG                                                                                |                    | Código                | 631480210 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña                                                                      |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                         | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                 | Primero            | Optativa              | 3         |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                         |                    |                       |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                      |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña                                                                       |                    |                       |           |
| Coordinador/a         | Bouzon Otero, Rebeca                                                                                            | Correo electrónico | rebeca.bouzon@udc.es  |           |
| Profesorado           | Bouzon Otero, Rebeca                                                                                            | Correo electrónico | rebeca.bouzon@udc.es  |           |
|                       | Romero Gomez, Javier                                                                                            |                    | j.romero.gomez@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Descripción general   | Proporcionar conocimientos sobre la operación y el diseño de un buque que transporte Gas Natural Licuado. (LNG) |                    |                       |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                               |
| A4                      | Elaborar planes de emergencias y de control de averías, y actuar eficazmente en tales situaciones, a nivel de gestión.                                                                                                                                                |
| A5                      | Garantizar que se observan las prácticas de seguridad en el trabajo, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                              |
| A6                      | Hacer arrancar y parar la máquina propulsora principal y la maquinaria auxiliar, incluidos los sistemas correspondientes, a nivel de gestión.                                                                                                                         |
| A9                      | Mantener la seguridad de los equipos, sistemas y servicios de la maquinaria, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                      |
| A10                     | Mantener la seguridad y protección del buque, la tripulación y los pasajeros, así como el buen estado de funcionamiento de los sistemas de salvamento, de la lucha contra incendios y demás sistemas de seguridad, a nivel de gestión.                                |
| A13                     | Planificar y programar las operaciones, a nivel de gestión.                                                                                                                                                                                                           |
| A16                     | Vigilar y controlar el cumplimiento de las prescripciones legislativas y de las medidas para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar y la protección del medio marino, a nivel de gestión.                                                                |
| A17                     | Conocer y ser capaz de aplicar los códigos, normas y reglamentos relativos a la operación de buques y artefactos relacionados con la explotación de los recursos marinos, prestando especial atención a los sistemas de seguridad abordó y a la protección ambiental. |
| A20                     | Capacidad para desarrollar tareas de análisis y síntesis de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemático.                                                              |
| B1                      | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B2                      | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B3                      | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                              |
| B4                      | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                            |
| B5                      | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                       |
| B6                      | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.                                                                                                                                                                                     |
| B7                      | Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                                                             |
| B10                     | Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.                                                                                                                                                                              |
| B11                     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.                                                                                           |
| B12                     | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación                                                                                             |
| B13                     | 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                               |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B14 | 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 |
| B15 | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                                                                                           |
| B16 | 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.                                                                                                                                      |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                                                           |
| C2  | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                                                                   |
| C4  | Desarrollarse 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.                                          |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                                                               |
| C7  | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                                                                |
| C8  | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                                                                      |
| C9  | Hablar bien en público                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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



|                         |             |                    |                   |
|-------------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| Gestión de la seguridad | AM4<br>AM10 | BM2<br>BM4<br>BM10 | CM1               |
| Gestión de la seguridad |             | BM6                | CM4<br>CM7<br>CM9 |

| Contenidos                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| CAP.1- TRANSPORTE DEL GAS NATURAL LICUADO Y PROPIEDADES             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Procesamiento del Gas Natural Licuado</li> <li>- Diseño y Contención de la carga</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CAP.2- SISTEMA DE LINEAS RELACIONADAS CON LA CARGA                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea de Líquido.</li> <li>- Línea de Vapor.</li> <li>- Línea de Reachique/ enfriamiento.</li> <li>- Línea de Gas Inerte.</li> <li>- Línea de Gas a la máquina.</li> <li>- Línea de Venteo.</li> <li>- Soportes, aislamientos y juntas de las líneas de carga.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CAP.3- EQUIPAMIENTO DE LOS TANQUES DE CARGA.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción General.</li> <li>- Bombas de los Tanques de Carga.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CAP.4- EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA DE GAS                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresores de Carga.</li> <li>- Compresores de Alta Capacidad.</li> <li>- Sistema de Sello de Gas.</li> <li>- Sistema de Lubricación.</li> <li>- Sistema de Control de Flujo de Vapor de Gas Natural.</li> <li>- Compresores de Bajo Rendimiento.</li> <li>- Calentadores de Metano.</li> <li>- Vaporizador de LNG.</li> <li>- Vaporizador Forzado de LNG.</li> <li>- Separador de Vapor.</li> <li>- Bombas de Vacío.</li> <li>- Sistema de Producción de Nitrógeno.</li> <li>- Planta de Gas Inerte/ Aire Seco.</li> <li>- Sistema de Válvulas.</li> </ul> |
| CAP.5- CONTROLES DE CARGA Y MÁQUINAS.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción General.</li> <li>- Descripción del I.A.S Sistema Automático Integrado.</li> <li>- Sistema de Manejo y Control del Gas.</li> <li>- Sistemas Fijos de Detección de Gases.</li> <li>- Túnel de Tuberías de Boil-off en el Máquina.</li> <li>- Sistema de Parada de Emergencia (ESD) y Protección de los Tanques de Carga.</li> <li>- Sistema de Lastre.</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |
| CAP.6- 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.7- 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. 8- GENERADOR DE VAPOR                    | - Modos de operación y control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CAP.9- RELICUACIÓN A BORDO DE BUQUES LNG      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción y generalidades</li> <li>- BoilOff y su manejo</li> <li>- Plantas de relicuación operando con Ciclo Brayton</li> <li>- Ciclo de boil off y ciclo de N2</li> <li>- Principios de regulación y control.</li> <li>- Equipamiento</li> <li>- Instalaciones implantadas a bordo</li> <li>- Plantas de relicuación operando con ciclos Rankine en cascada</li> <li>- Plantas de relicuación operando con ciclos Rankine en cascada con refrigerante mixto.</li> <li>- Otras plantas de relicuación</li> <li>- Planos de instalaciones</li> </ul>                                                                                                                      |

| Planificación                                                                                                                     |                                                               |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                                  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A4 A5 A6 A9 A10 A13<br>A16 A20 B1 B12 B13<br>B14 B16 C4 C7 C8 | 10                 | 25                                       | 35            |
| Prueba mixta                                                                                                                      | A17 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B10 B11 B15 C1<br>C2 C6 C9           | 10                 | 25                                       | 35            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                               | 5                  | 0                                        | 5             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                               |                    |                                          |               |

| Metodologías     |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías     | Descripción                                                                       |
| Sesión magistral | explicación oral de los temas que se traten                                       |
| Prueba mixta     | evaluación de conocimientos y comprensión de los contenidos básicos de la materia |

| Atención personalizada |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                              |
| Sesión magistral       | Se resolverán las dudas durante las sesiones magistrales |



| Evaluación   |                                                     |                                           |              |
|--------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodologías | Competencias                                        | Descripción                               | Calificación |
| Prueba mixta | A17 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B10 B11 B15 C1<br>C2 C6 C9 | se valorarán los conocimientos adquiridos | 100          |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Los criterios de evaluación contemplados en el cuadro A-III/2 del Código STCW, y recogidos en el Sistema de Garantía de Calidad, se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación.</p> <p>Al finalizar cada tema se realizará una prueba escrita para comprobar los conocimientos adquiridos. Para superar la materia se hará una media entre todas las pruebas realizadas por el alumno donde los capítulos del 1 al 8 contarán el 80% de la nota y el capítulo 9 el 20%.</p> <p>El alumnado que no realice la evaluación continua podrá presentarse a la prueba oficial con el 100% de la nota.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, según establece la "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DÚAS ESTUDANTES DEGRAO NA UDC ( Arts. 2.3; 3. b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017), tendrá derecho a presentarse a una prueba objetiva con posibilidad de obtención del 100% de la nota, en esta prueba, los capítulos del 1 al 8 contarán el 80% de la nota y el capítulo 9 el 20%.</p> |

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

| Recomendaciones                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                 |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                    |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                    |
| Otros comentarios                                                                                                       |
| Por ser unha materia optativa de Master, o que implica cursar o Grao; non se require ningún requisito previo adicional. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (*) 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|