



## Guía docente

| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Aprovechamiento Energético en la Regasificación de GNL                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | Código                | 770523017 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Eficiencia e Aproveitamento Enerxético                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Primero            | Optativa              | 3         |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                       |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                       |           |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Coordinador/a         | Romero Gómez, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | m.romero.gomez@udc.es |           |
| Profesorado           | Carbia Carril, Jose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | jose.carbia@udc.es    |           |
|                       | Romero Gómez, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | m.romero.gomez@udc.es |           |
| Web                   | moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                       |           |
| Descripción general   | El gas natural es el combustible fósil con menor impacto ambiental. Es el combustible del presente y del futuro para contribuir a la reducción de emisiones contaminantes. El gas natural pasa por diversos procesos desde su extracción hasta el consumo final por parte de los usuarios. Uno de estos procesos es el de almacenamiento y regasificación del GNL. |                    |                       |           |
|                       | En esta materia se estudia el proceso de regasificación desde el punto de vista termodinámico para establecer estrategias que permitan el aprovechamiento de la energía que se libera en este proceso. Se utilizarán herramientas de software que permitan optimizar el proceso.                                                                                   |                    |                       |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A13    | Capacidad para analizar, aplicar y optimizar los sistemas de aprovechamiento energético.                                                                                                                                                 |
| B1     | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. |
| B3     | 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.                                                               |
| B6     | Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles.                                                                                                                                                          |
| B7     | Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis; fomentar la discusión crítica, la defensa de argumentos y la toma de conclusiones.                                                                                                   |
| B9     | Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis.                                                                                                                  |
| B11    | Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster.                                                                                                                                           |
| B13    | Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                                                                                         |
| B14    | Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la eficiencia                                                                                                                     |
| B16    | Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medio ambiente.                                                                                                                                          |
| B18    | Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad.                                                                       |
| C2     | Fomentar la sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                   |
| C3     | Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo.                                                                                                                                                                |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                | Competencias del título |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|--|
| Capacidad para analizar, aplicar y optimizar los sistemas de aprovechamiento energético.                                                                                                                                                 | AP13                    |     |  |
| 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. |                         | BM1 |  |
| 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.                                                               |                         | BM3 |  |



|                                                                                                                                                                    |  |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|-----|
| Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles.                                                                                    |  | BM6  |     |
| Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis; fomentar la discusión crítica, la defensa de argumentos y la toma de conclusiones.                             |  | BM7  |     |
| Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis.                                            |  | BM9  |     |
| Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster.                                                                     |  | BM11 |     |
| Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica                                                                                                                   |  | BM13 |     |
| Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la eficiencia                                               |  | BM14 |     |
| Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medio ambiente.                                                                    |  | BM16 |     |
| Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad. |  | BM18 |     |
| Fomentar la sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                             |  |      | CM2 |
| Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo.                                                                                          |  |      | CM3 |

| Contenidos                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                      | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Introducción al gas natural.                                           | 1.1 Cadena del gas natural<br>1.2 Usos del gas natural<br>1.3 Red gasista Ibérica y Europea                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. Terminales de regasificación onshore                                   | 2.1 Equipos<br>2.2 Proceso de regasificación del GNL<br>2.3 Terminales de regasificación: características                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Terminales de regasificación offshore                                  | 3.1 Buques FSRU (Floating Storage and Regasification Unit)<br>3.2 Descripción de operación<br>3.3 Equipos                                                                                                                                                                                                          |
| 4. Análisis energético y exergético del proceso de regasificación del GNL | 4.1 Fundamentos termodinámicos<br>4.2 Análisis energético y exergético<br>4.3 Recuperación de la exergía del GNL en el proceso de regasificación<br>4.4 Análisis de plantas térmicas con aprovechamiento exergético del GNL.<br>4.5 Casos estudio para resolver con el software EES (Engineering Equation Solver). |

| Planificación          |                            |                    |                                          |               |
|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias               | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Solución de problemas  | A13 B1 B6 B13 B14<br>C3    | 7                  | 14                                       | 21            |
| Trabajos tutelados     | A13 B1 B6 B7 B9 B13        | 8                  | 8                                        | 16            |
| Prueba objetiva        | B1 B6 B7 B9 B13 B14<br>B16 | 2                  | 6                                        | 8             |
| Sesión magistral       | B3 B7 B9 B11 B16<br>B18 C2 | 15                 | 15                                       | 30            |
| Atención personalizada |                            | 0                  |                                          | 0             |

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

| Metodologías |             |
|--------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas | Se resolverán las colecciones de ejercicios propuestas para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso, incluyendo manejo de software, aplicación de las hipótesis más adecuadas, relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y relación con el ejercicio profesional |
| Trabajos tutelados    | Resolución de problemas de mayores exigencias que los resueltos en clase o de temas de especial relevancia.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prueba objetiva       | Se valora el grado de conocimiento adquirido sobre la materia en cuestión, teniendo en consideración tanto la parte teórica como de problemas                                                                                                                                                                                                           |
| Sesión magistral      | Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con una copia mecanografiada del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real.  |

| Atención personalizada                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trabajos tutelados<br>Solución de problemas | Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión. También se incluyen las correspondientes revisiones de exámenes. Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante la semana. |

| Evaluación            |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías          | Competencias               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Calificación |
| Trabajos tutelados    | A13 B1 B6 B7 B9 B13        | Presentación y defensa de los trabajos realizados. Se valorará estructura, pulcritud, método expositivo y originalidad.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10           |
| Sesión magistral      | B3 B7 B9 B11 B16<br>B18 C2 | La asistencia a las sesiones presenciales computará dentro de la nota final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10           |
| Solución de problemas | A13 B1 B6 B13 B14<br>C3    | Resolución de problemas, si es posible, con software adecuado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10           |
| Prueba objetiva       | B1 B6 B7 B9 B13 B14<br>B16 | Evaluación de conocimientos y comprensión de los contenidos básicos de la materia, considerando las habilidades y destrezas del alumno, sus estrategias y planteamientos en la resolución de problemas.<br>Se valorará expresamente el grado de evolución del alumno y su capacidad para analizar, enjuiciar y resolver problemas puntuales, requiriéndose una formación teóricopráctica equilibrada. | 70           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se planteará un examen final para aquellos alumnos que no participen de la evaluación continua de la materia a lo largo del curso (su cumplimiento requerirá un mínimo de 80% de asistencias y haber entregado un 85% de los trabajos propuestos al grupo o individualmente). Permite evaluar y comprobar los resultados esperados en cuanto al contenido global de la materia y verificar el grado de alcance de los objetivos propuestos. El examen final global, como evaluación única, consistirá en una prueba compuesta de 2 partes: a) teórica (50%); b) práctica (50%); con valoración independiente, en las que será necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una a efectos de media. |

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



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Saeid Mokhatab, John Y. Mark (). Handbook of Liquefied Natural Gas. Elsevier</li><li>- Michael J. Moran, Howard N. Shapiro (). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Reverté</li><li>- Saeid Mokhatab, William A. Poe and James G. Speight (). Handbook of Natural Gas Transmission and Processing. Elsevier</li></ul><br><br /> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Recomendaciones                                         |
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente    |
|                                                         |
| Asignaturas que continúan el temario                    |
|                                                         |
| 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