



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            | 2019/20   |
| Subject (*)         | Cooling and Air Conditioning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Code       | 631G02312 |
| Study programme     | Grao en Tecnoloxías Mariñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |            |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Year   | Type       | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Third  | Obligatory | 6         |
| Language            | SpanishGalician                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |            |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |            |           |
| Department          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |            |           |
| Coordinador         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E-mail |            |           |
| Lecturers           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E-mail |            |           |
| Web                 | www.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |            |           |
| General description | <p>Aportar los conceptos tecnológicos del frío a partir de los fundamentos físicos sobre termodinámica aplicada a la refrigeración y las transformaciones implicadas.</p> <p>Proporcionar conocimientos sobre la estructura y el funcionamiento de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas industriales y comerciales, de forma que permitan optimizar su funcionamiento y mantenimiento. Al mismo tiempo aportar conocimientos teórico- práctico necesarios para el cálculo y diseño de las instalaciones frigoríficas y de sus equipos.</p> |        |            |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | CE1 - Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A2   | CE2 - Capacidade para a dirección, organización e operación das actividades obxecto das instalacións marítimas no ámbito da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A3   | CE3 - Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A4   | CE4 - Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas, así como a prevención de riscos laborais no ámbito da súa especialidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A7   | CE7 - Capacidade para a operación e posta en marcha de novas instalacións ou que teñan por obxecto a construción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaxe ou explotación, realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, e outros traballos análogos de instalacións enerxéticas e industriais mariñas, nos seus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, sempre que quede comprendido pola súa natureza e característica na técnica propia da titulación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación. |
| A8   | CE8 - Capacidade para realizar actividades inspectoras de acordo co establecido na normativa europea referente ao control polo estado do porto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A49  | Capacidade para a realización das actividades inspectoras de mantemento relacionadas co cumprimento da lexislación correspondente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A53  | Realizar operacións de mantemento e explotación óptima de instalacións marítimo - industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A54  | Operar, reparar, manter e optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor e de gas, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control; as instalacións auxiliares, tales como instalacións frigoríficas, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, grupos electrógenos, etc.                                                                                                                           |
| A56  | Saber especificar os parámetros de operación dos sistemas de seguridade e os relacionados coa protección ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A57  | Utilizar as ferramentas manuais e os equipos de medida para a detección de avarías e as operacións de montaxe e mantemento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A58  | Observar o cumprimento da lexislación vixente neste ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B1   | CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B2   | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B3   | CT3 - Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B4   | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|     |                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B5  | CT5 - Traballar de forma colaboradora.                                                                                                                                          |
| B8  | CT8 - Versatilidade.                                                                                                                                                            |
| B9  | CT9 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                       |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.                                                                                    |
| B11 | CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas. |
| C6  | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                          |

| Learning outcomes                                                                                                                                  |  |                             |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-------|
| Learning outcomes                                                                                                                                  |  | Study programme competences |       |
| Escribir y transmitir los conocimientos científicos                                                                                                |  | A1                          | B1 C6 |
| Realizar eficazmente la operación y el mantenimiento de las instalaciones de climatización y refrigeración.                                        |  | A2                          | B2    |
| Será capaz de analizar y optimizar los parámetros de funcionamiento de las instalaciones.                                                          |  | A3                          | B3    |
| Usar e identificar los subsistemas de las instalaciones frigoríficas y de A.                                                                       |  | A4                          | B4    |
| Acondicionado.                                                                                                                                     |  | A7                          | B5    |
| Realizar el balance térmico de la instalación.                                                                                                     |  | A8                          | B8    |
| Seleccionar los equipos necesarios para el diseño de instalaciones de climatización y refrigeración.                                               |  | A49                         | B9    |
| Manejar las herramientas informáticas para el cálculo de instalaciones.                                                                            |  | A53                         | B10   |
| Conocer las técnicas que permitan aumentar el rendimiento de las instalaciones frigoríficas y de climatización.                                    |  | A54                         | B11   |
| Conocer los distintos fluidos frigoríficos y seleccionar el más conveniente según el tipo de instalación, teniendo en cuenta el impacto ambiental. |  | A56                         |       |
| Evaluar el impacto ambiental producido por las instalaciones frigoríficas y de aire acondicionado.                                                 |  | A57                         |       |
| Aplicar técnicas que contribuyan al ahorro energético.                                                                                             |  | A58                         |       |
| Elaborar informes técnicos relativos a las instalaciones de refrigeración y climatización.                                                         |  |                             |       |

| Contents                                               |                                                     |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Topic                                                  | Sub-topic                                           |
| INTRODUCCIÓN                                           | Aplicación de las tecnologías del frío              |
| DISTINTAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.                | Por medios físicos                                  |
| MÁQUINAS FRIGORÍFICAS MAS UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD. | Por medios químicos                                 |
|                                                        | Por compresión de vapor.                            |
|                                                        | Ciclos frigoríficos de eyección de vapor            |
|                                                        | Ciclos frigoríficos de absorción                    |
| SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE COMPRESIÓN CON VAPOR.     | Introducción: Conceptos básicos                     |
|                                                        | Ciclo de refrigeración de Carnot.                   |
|                                                        | Desviaciones respecto al ciclo de Carnot            |
|                                                        | Ciclo Rankine                                       |
|                                                        | Zonas del diagrama de Mollier                       |
|                                                        | Escalas del diagrama.                               |
|                                                        | Tablas de fluidos frigoríficos                      |
|                                                        | Principales irreversibilidades de los ciclos reales |
| SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN CON GAS                      | Ciclo Brayton inverso                               |



|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE ABSORCIÓN.                                                       | <p>Instalación de agua y Bromuro de Litio.</p> <p>Instalación de Amoniaco y agua .</p> <p>Representación en los diagramas de equilibrio. Descripción de los elementos que componen una instalación de absorción.</p> <p>Parámetros de funcionamiento.</p> <p>Cristalización</p> <p>Causas de la cristalización. Seguridades pasivas. Descristalización. Ventajas de las instalaciones de absorción. Cogeneración y absorción. Instalaciones con energía solar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CALCULO DE UNA INSTALACIÓN DE COMPRESIÓN SIMPLE.                                               | <p>Ciclo teorico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Cálculo de la carga de enfriamiento.</li><li>-Potencia frigorífica nominal y efectiva.</li><li>-Producción frigorífica específica.</li><li>-Caudal de refrigerante.</li><li>-Producción frigorífica volumétrica.</li><li>-Caudal volumétrico.</li><li>-Trabajo de compresión teórico.</li><li>-Coeficiente de efecto frigorífico.</li><li>-Potencia frigorífica específica.</li><li>-Potencia teórica.</li></ul> <p>Calor cedido en el condensador.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Rendimiento económico.</li></ul> <p>Ciclo real:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Perdidas.</li><li>-Rendimiento volumétrico.</li><li>-Rendimiento indicado.</li><li>-Rendimiento mecánico.</li><li>-Rendimiento neto o efectivo.</li><li>-Producción frigorífica volumétrica real.</li><li>-Potencia efectiva.</li></ul> <p>Influencia de la variación de las condiciones térmicas de la máquina</p> |
| CALCULO DE LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE, TIPOS, DISCUSIÓN Y ELECCIÓN. | <p>Mejoras del COP del ciclo de Refrigeraión</p> <p>Compresión múltiple directa con inyección parcial.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Ciclo de funcionamiento.</li><li>-Balance energético.</li></ul> <p>Compresión múltiple directa con inyección total.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ciclo de funcionamiento.</li><li>- Balance energético.</li></ul> <p>Compresión múltiple en cascada.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ciclo de funcionamiento.</li><li>- Balance energético.</li></ul> <p>Existencia de varios evaporadores</p> <p>Sistemas de refrigeración directos e indirectos</p> <p>Elección de la instalación frigorífica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FLUIDOS FRIGORÍFICOS, PROPIEDADES, COMPARACIÓN Y ELECCIÓN. | Definición y propiedades<br>Identificación de los refrigerantes<br>Tipos de refrigerantes; Refrigerantes orgánicos puros<br>Mezcla de refrigerantes orgánicos; Mezclas geotrópicas<br>Mezcla de refrigerantes orgánicos; Mezclas Azeotrópicas<br>Ventajas de los Azeótropos como Refrigerantes<br>Fluidos frigoríferos: Salmueras<br>Propiedades Deseables en las Salmueras<br>Tipos de salmueras<br>Los inconvenientes del uso de las salmueras |
| COMPRESORES                                                | Compresores, clasificación y reseña de funcionamiento<br>Compresores Alternativos. Control de capacidad.<br>Compresores Rotativos<br>Compresores de rodillo o pistón rodante<br>Compresores de paletas<br>Compresores Scroll<br>Compresores de Tornillo. Control de capacidad<br>Turbocompresores                                                                                                                                                |
| CÁLCULO, FUNCIÓN Y ESTUDIO DEL CONDENSADOR.                | Cálculo del condensador<br>Zonas de funcionamiento.<br>Transmisión térmica.<br>Clasificación de los condensadores.<br>Caudal de fluido de condensación.<br>Diferencia media logarítmica de temperaturas.<br>Condensadores de aire.<br>Cálculo de un condensador multitubular horizontal                                                                                                                                                          |
| CÁLCULO FUNCIÓN Y ESTUDIO DEL EVAPORADOR.                  | Cálculo de los evaporadores.<br>Clasificación<br>Desescarche en los evaporadores.<br>Diferentes sistemas de desescarches                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN                                  | Clasificación y funcionamiento<br>Tubos capilares. Válvulas de expansión<br>Termostáticas. Válvulas automáticas de presión constante.<br>Reguladores de flotador.<br>Reguladores colocados en el lado de alta<br>Presión y colocados en el lado de baja presión.<br>Sistemas de inyección pilotados.<br>Válvulas solenoides.<br>Dispositivos de expansión electronicos                                                                           |
| ACCESORIOS DE UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.                 | Separador de líquido.<br>Intercambiador de calor<br>Separador de aceite.<br>Recipiente de líquido.<br>Filtro deshidratador.<br>Filtros de partículas.<br>Desaireadores.<br>Válvulas de retención.<br>Bombas de líquido.                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTRUMENTOS DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN                             | Presostatos.<br>Termostatos.<br>Válvulas electromagnéticas<br>Regulación de la presión de condensación                                                                                                                                                                             |
| CONDUCCIÓN DE INSTALACIONES.                                          | Mantenimiento.<br>Lubricación.<br>Carga de refrigerante.<br>Detección de fugas.<br>Secado de la planta.<br>Diagnos y corrección de defectos de funcionamiento más corrientes.                                                                                                      |
| AIRE ACONDICIONADO. PROPIEDADES<br>TERMODINÁMICAS<br>DEL AIRE HÚMEDO. | El aire atmosférico y el aire húmedo. El aire húmedo saturado. Grado de saturación y humedad relativa. Volumen específico del aire húmedo. Entalpía específica del aire húmedo. Saturación adiabática.<br>Temperatura de bulbo húmedo. Diagrama de Mollier. Diagrama de Ashrae.    |
| PROCESOS PSICROMÉTRICOS.                                              | Mezcla adiabática de dos corrientes de aire húmedo. Calentamiento y enfriamiento sensible.<br>Deshumidificación por enfriamiento.<br>Calentamiento con humidificación.<br>Recta de maniobra del local. Recta de maniobra del climatizador. Régimen de verano. Régimen de invierno. |
| CALCULO DE CARGAS.                                                    | Radiación solar<br>Aire exterior<br>Aportaciones de origen eléctrico.<br>Fuentes caloríficas diversas.                                                                                                                                                                             |
| SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.                                | Sistemas todo aire.<br>Sistema todo agua.<br>Fan-coils con aire primario.<br>Inductores.                                                                                                                                                                                           |
| ELECTRICIDAD APLICADA EN INSTALACIONES<br>FRIGORÍFICAS                | Esquemas de fuerza y maniobra de arranque y protección de motores trifásicos<br>-Simbología básica<br>-Arranque directo<br>-Inversión de giro<br>-Arranque YD<br>-Arranque en doble YY<br>Esquemas de maniobra de instalaciones frigoríficas                                       |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMA DE PRACTICAS | <p>Conocer e identificar todos los componentes de una instalación frigorífica de compresión. Estudio y reconocimiento de compresores frigoríficos. Practicas con los distintos sistemas de regulación de las instalaciones. Carga y descarga de fluido frigorífico de las instalaciones. Carga y descarga de aceite de lubricación. Conducción y regulación de una instalación. Balances energéticos. Practicas de psicometría en la instalación de aire acondicionado.</p> |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planning                                                                                                                        |                                                                                    |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                       | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice                                                                                                             | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | 8                    | 14                            | 22          |
| Case study                                                                                                                      | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | 5                    | 10                            | 15          |
| Problem solving                                                                                                                 | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | 5                    | 10                            | 15          |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | 30                   | 66                            | 96          |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                    | 2                    | 0                             | 2           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                    |                      |                               |             |

| Methodologies       |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies       | Description                                                                                                                                                                                 |
| Laboratory practice | <p>Detección de fugas .</p> <p>Solución de problemas .</p> <p>Carga de fluido.</p> <p>Balances térmicos.</p> <p>Regulación de la instalación</p> <p>Interpretación de planos eléctricos</p> |
| Case study          | <p>Propuesta de casos y posibles situaciones técnicas para su análisis y estudio</p> <p>Propuesta de problemas de cálculo</p> <p>Resolución de dudas</p>                                    |
| Problem solving     | Resolución de problemas propuestos y dudas                                                                                                                                                  |



|                                   |                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guest lecture /<br>keynote speech | Exposición de contenidos con presentaciones.<br>Interpretación de material audiovisual: Debates, Foros<br>Propuesta y solución de problemas de cálculo<br>Resolución de dudas |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Personalized attention

| Methodologies                     | Description                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratory practice<br>Case study | Los alumnos deberán presentarse en el despacho del profesor, con el fin de concretar los aspectos esenciales de las materias para ayudar a su estudio en las fechas que se indiquen.<br>Los alumnos deberán efectuar todas las prácticas que figuran en el programa en el laboratorio. |

## Assessment

| Methodologies                     | Competencies                                                                       | Description                                                                | Qualification |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Laboratory practice               | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | Realizar y superar satisfactoriamente todas las prácticas propuestas       | 30            |
| Guest lecture /<br>keynote speech | A1 A2 A3 A4 A7 A8<br>A49 A53 A54 A56<br>A57 A58 B1 B2 B3 B4<br>B5 B8 B9 B10 B11 C6 | Prueba escrita de cuestiones teoricas y resolución de problemas propuestos | 70            |
| Others                            |                                                                                    |                                                                            |               |

## Assessment comments

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.

## Sources of information



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | <p>- Javier Romero (2010). Tipos de tanques para gases licuados. Ingeniería de Mantenimiento Marítimo</p> <p>- Javier Romero (2008). Análisis de la relicuación del boil off en buques de GNL. Ingeniería Química.Nº 462. Editores: Alción</p> <p>- Javier Romero (2007). Análisis de los ciclos de compresión en doble etapa y cascada aplicado a la producción de frío industrial. Montajes e instalaciones. Nº 416 Editores: Alción</p> <p>- Javier Romero (2012). Relicuación del boil off en buques LNG. Principios tecnológicos. Ingeniería Química. Nº 504. Editores: Alción</p> <p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DE LA ASIGNATURA: Instalaciones frigoríficas. Tomo 1: Física aplicada. Autor: Rapin. 1998 Instalaciones frigoríficas. Tomo 2: Tecnología. Autor: rapin. 1998 (2ª edición) Prácticas de las máquinas frigoríficas. Sistemas y aplicaciones. (Tomo II). Samir saydaoui 2010 Refrigeración: principios, prácticas y funcionamiento. Autor Chris Langley. 2009 Los refrigerantes en las instalaciones frigoríficas. Autor: Ernesto Rodríguez. 2005 Manual de instalaciones frigoríficas. Autor: Joan Balboa Batlle. 2008 Frío industrial (volumen 1). Mantenimiento y servicios a la producción. Autor: Richard Jiménez Prontuario del frío. Autor: P. Rapin. 2002 Tratado práctico de refrigeración automática. Autor: José Alarcón Creus Principios de refrigeración por Roy J. y Dossat de C.E.C.S.A. Refrigeración por Juan Antonio Ramírez de CEAC Principios y Sistemas de refrigeración por Edward G. Pita de LIMUSA Tecnología de los alimentos congelados por C.P. Mallet de A. Madrid Vicente? Análisis de los ciclos de compresión en doble etapa y cascada aplicado a la producción de frío industrial? Revista: Montajes e instalaciones, ISSN: 0210-184X, Nº 416 Mayo 2007. Autor: Javier Romero? Análisis de la relicuación del boil off en buques de GNL? Revista: Ingeniería Química, ISSN: 0210-2064, Nº 462 Septiembre 2008. Autor: Javier romero? Relicuación del boil off en buques LNG. Principios tecnológicos? Revista: Ingeniería Química, ISSN: 0210-2064, Nº 504. Abril 2012. Autor: Javier Romero ? Tipos de tanques para gases licuados?. Revista: Ingeniería de Mantenimiento Marítimo, ISSN: 1135-1950, segundo semestre 2010 Nº 12. Autor: Javier Romero</p> |
| Complementary | <p>Direcciones Web Relacionadas <a href="http://www.ramonvizcaino.es/">http://www.ramonvizcaino.es/</a> <a href="http://www.frimetal.es/">http://www.frimetal.es/</a> <a href="http://www.hitsa.es/">http://www.hitsa.es/</a> <a href="http://www.fripanel.com/">http://www.fripanel.com/</a> <a href="http://www.carrier.es/">http://www.carrier.es/</a> <a href="http://www.pecomark.com/">http://www.pecomark.com/</a> Direcciones Web Relacionadas <a href="http://www.ramonvizcaino.es/">http://www.ramonvizcaino.es/</a> <a href="http://www.frimetal.es/">http://www.frimetal.es/</a> <a href="http://www.hitsa.es/">http://www.hitsa.es/</a> <a href="http://www.fripanel.com/">http://www.fripanel.com/</a> <a href="http://www.carrier.es/">http://www.carrier.es/</a> <a href="http://www.pecomark.com/">http://www.pecomark.com/</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Recommendations                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| Termodinámica/631111209                                  |
| Termotecnia e Mecánica de Fluídos/631111203              |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
|                                                          |
| Subjects that continue the syllabus                      |
| Termodinámica/631111209                                  |
| Física/631111105                                         |
| Termotecnia e Mecánica de Fluídos/631111203              |
| Other comments                                           |
|                                                          |

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.