



## Teaching Guide

| Identifying Data           |  |               |                     |                | 2017/18   |
|----------------------------|--|---------------|---------------------|----------------|-----------|
| <b>Subject (*)</b>         | REFRIGERATION & AIR CONDITIONING   |               |                     | <b>Code</b>    | 730G02154 |
| <b>Study programme</b>     | Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque  |               |                     |                |           |
| Descriptors                |  |               |                     |                |           |
| <b>Cycle</b>               | <b>Period</b>  | <b>Year</b>   | <b>Type</b>         | <b>Credits</b> |           |
| Graduate                   | 1st four-month period  | Fourth        | Optativa            | 4.5            |           |
| <b>Language</b>            | SpanishGalician  |               |                     |                |           |
| <b>Teaching method</b>     | Face-to-face   |               |                     |                |           |
| <b>Prerequisites</b>       |  |               |                     |                |           |
| <b>Department</b>          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial  |               |                     |                |           |
| <b>Coordinador</b>         | Arce Ceinos, Alberto   | <b>E-mail</b> | alberto.arce@udc.es |                |           |
| <b>Lecturers</b>           | Arce Ceinos, Alberto   | <b>E-mail</b> | alberto.arce@udc.es |                |           |
| <b>Web</b>                 |  |               |                     |                |           |
| <b>General description</b> | Estudianse os conceptos fundamentais da produción do frío e do acondicionamiento do aire así como as operacións básicas, equipos e accesorios empregados neses procesos.<br>Aplicación dos conceptos descritos anteriormente a la industria naval. |               |                     |                |           |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results   |
|------|---|
| A20  | Coñecemento dos equipos e sistemas auxiliares navais.   |
| A52  | Colaborar en equipo.  |
| A55  | Capacidade para análise dos sistemas de climatización e refrixeración mediante a termodinámica aplicada á transmisión de calor.   |
| A56  | Capacidade de deseño dos equipos e sistemas auxiliares navais, relativos á climatización e refrixeración.   |
| B1   | Aprender a aprender.  |
| B2   | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B3   | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.   |
| B4   | Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| B5   | Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.   |
| B6   | Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.   |
| B7   | Actitude orientada ao traballo persoal intenso.   |
| B10  | Actitude creativa.  |
| B11  | Capacidade para encontrar e manexar a información.  |
| B12  | Capacidade de comunicación oral e escrita.  |
| B13  | Manexo de sistemas asistidos por ordenador.   |
| B14  | Concepción espacial.  |
| B17  | Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.   |
| C3   | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences / results |
|-------------------|---------------------------------------|
|                   |                                       |



|  |     |     |    |
|--|-----|-----|----|
|  | A20 | B1  | C3 |
|  | A52 | B2  |    |
|  | A55 | B3  |    |
|  | A56 | B4  |    |
|  |     | B5  |    |
|  |     | B6  |    |
|  |     | B7  |    |
|  |     | B10 |    |
|  |     | B11 |    |
|  |     | B12 |    |
|  |     | B13 |    |
|  |     | B14 |    |
|  |     | B17 |    |

| Contents  |   |
|---|---|
| Topic   | Sub-topic   |
| PROGRAMACIÓN PARTE TEÓRICA<br>UNIDADE TEMÁTICA 1. REFRIXERACIÓN                     | Tema 1. Análisis termodinámico dos ciclos frigoríficos.<br>Tema 2. Refrixerantes<br>Tema 3. Compresores.<br>Tema 4. Evaporadores.<br>Tema 5. Condensadores.<br>Tema 6. Tuberías.<br>Tema 7. Válvulas e controis.  |
| UNIDADE TEMÁTICA 2. INTRODUCCCIÓN A CLIMATIZACIÓN                                   | Tema 8. Introducción a psicrometría.<br>Tema 9. Introducción a la carga térmica.<br>Tema 10. Sistemas de climatización.   |
| UNIDADE TEMÁTICA 3. APLICACIONES A O BUQUE.   | Tema 11. Cámaras de refrixeración e conxelación en pesqueiros.<br>Tema 12. Túneles de conxelado.<br>Tema 13. Salmueras para atuneros.<br>Tema 14. Fábricas de xelo.<br>Tema 15. Buques frigoríficos para transporte de cárnicos e vexetais.<br>Tema 16. Gambuzas.<br>Tema 17. Climatización habilitación. |
| PROGRAMACIÓN PARTE PRÁCTICA:<br>P1. Túnel de psicrometría<br>P2. Ciclo frigorífico. |   |

| Planning                       |   |                                      |                               |             |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results  | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A20 A55 A56 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B10<br>B11 B12 B13 B17 C3 | 25                                   | 50                            | 75          |



|                        |  |    |       |       |
|------------------------|--|----|-------|-------|
| Laboratory practice    | A20 A52 A55 A56 B2<br>B3 B5 B6 B10 B11<br>B13 B14 B17 C3 | 4  | 4     | 8     |
| Problem solving        | A20 A55 A56 B1 B2<br>B3 B4 B7 B11 B12<br>B13 B14         | 12 | 12.48 | 24.48 |
| Field trip             | A20 A52 A55 A56 B1<br>B3 B5 B6 B10 B11<br>B12 B14 B17 C3 | 5  | 0     | 5     |
| Personalized attention |  | 0  |       | 0     |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                  |  |
|--------------------------------|--|
| Methodologies                  | Description  |
| Guest lecture / keynote speech | Previamente ao comezo das exposicións teóricas poñerase a disposición dos alumnos a programación completa coa bibliografía básica para desenvolvela, tanto na Facultade Virtual coma en copistería.<br>Os temas que se consideran fundamentais, sobre todo para abordar os restantes impartiranse pola profesora nas clases teóricas. Previamente á súa impartición poñerase a disposición dos alumnos na Plataforma Moodle e en copistería, o resumo do tema                                      |
| Laboratory practice            | Realización de ensaios experimentais en montaxes didácticas. Avaliación de: asistencia e Informe (Exposición-Resultados-Discusión de resultados-Conclusións)   |
| Problem solving                | Proposición de problemas relacionados coas características dos sistemas de produción de frío e a súa tecnoloxía. Os boletíns de problemas propostos expoñeranse en Moodle, abordándose a súa resolución en clases de lousa, seminarios..   |
| Field trip                     | Realizaranse visitas programadas a instalacións industriais nas que se leven a cabo actividades relacionadas cos temas desenvolvidos na docencia teórica. Como paso previo, expoñerase un resumo da actividade que realiza a industria/s a visitar, facendo fincapé na relación coa Climatización e Refrixeración en particular aplicada aos buques, así como con outros aspectos de interese como: seguridade e hixiene, produción, medio, prevención de riscos laborais, relacións humanas, etc. |

| Personalized attention   |   |
|--|---|
| Methodologies  | Description   |
| Guest lecture / keynote speech<br>Laboratory practice<br>Problem solving | Todas as dúbidas, tanto os referentes á materia explicada coma as xurdidas durante a resolución dos problemas formulados ou da interpretación das probas experimentais a posteriori, se resolverán nas titorías (cada alumno unha hora á semana), en grupos pequenos. |

| Assessment                     |   |   |               |
|--------------------------------|---|---|---------------|
| Methodologies                  | Competencies / Results  | Description   | Qualification |
| Guest lecture / keynote speech | A20 A55 A56 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B10<br>B11 B12 B13 B17 C3 | 50% da nota global<br>Exame de 5 preguntas ( 2 puntos/ pregunta)                            | 50            |
| Laboratory practice            | A20 A52 A55 A56 B2<br>B3 B5 B6 B10 B11<br>B13 B14 B17 C3      | 20 % da nota global.<br>10 % cada una das Prácticas.  | 20            |
| Problem solving                | A20 A55 A56 B1 B2<br>B3 B4 B7 B11 B12<br>B13 B14              | 30 % da nota global.<br>Exame de problemas: 15 %<br>resolución de problemas propostos: 15 % | 30            |



## Assessment comments

- \*) A asistencia ás clases presenciais (Sesións Maxistrais e Solución de Problemas) cualificarase de acordo coa porcentaxe de asistencias a estas (máx 1 punto)
- \*) OPCIÓN SUBSTITUTIVA: TRABALLO FIN DE MATERIA POR (Examen+ Traballo tutelado).
- \*) Desenvolvemento do traballo ao longo de todo o cuadrimestre en grupos reducidos (3/4 alumnos/ grupo). Implica avaliación continua do traballo (elección, visita a Instalación industrial, consulta bibliográfica, normativa, lexislación, planos, tempo dedicado, etc), así como horas de consulta en tutorías concertadas coa profesora para comprobación do desenvolvemento do traballo, tanto a nivel individual como de grupo.
- \*) Presentación en formato papel, CD, e PP, segundo normas preestablecer.
- \*) Defensa e exposición pública do Traballo Fin de materia, en tempo limitado, nas datas sinaladas para iso (final do cuadrimestre)
- \*) O seu avaliación final, que englobará tanto o aspecto individual como colectivo, equivalerá á suma das cualificacións que se obterían por Traballo tutelado e Sesións Maxistrais.

## Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- W. F. Stoecker y J. W. Jones (1982). Refrigeration and Air Conditioning. McGraw Hill Book Co.: New York</li> <li>- Stoecker, W.F., Saiz Jabardo, J.M. (2002). Refrigeração Industrial. Edgard Blücher Ltda.: Sao Paulo</li> <li>- Carrier Air Conditioning Company (2010). Manual de Aire Acondicionado. Marcombo, Boixareu Editores:Barcelona</li> <li>- Miranda Barreras, A.L., Rufes Martínez, P (2004). Fluidos frigoríficos. Ediciones CEAC: Barcelona</li> <li>- Chadderton, D.V. (2000). Manual Práctico del Aire acondicionado (Frío y Calor). A. Madrid Vicente, Ediciones.: Madrid</li> <li>- Miranda Barreras, A.L. (2000). Nueva enciclopedia sw la Climatización., AIRE ACONDICIONADO. Ediciones CEAC: Barcelona</li> <li>- Rapin, P.J., Jacquard, P (1997). Instalaciones frigoríficas, Tomo 1 y 2. Marcombo Boixareu Editores: Barcelona</li> <li>- Whitman, W.C., Jhonson, W.M. (1999). Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado., Tomo 3. Marcombo Boixareu Editores: Barcelona</li> <li>- Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias: RD 138/2011, de 4 de febrero de 2011., BOE Nº 57 de 8 de marzo de 2011., pp: 25817- 26011 - Normas de organismos de normalización oficiales nacionales e internacionales, sobre los temas afines al temario: ASHRAE, ASTM, UNE, EN, ISO, DIN..... - REGLAMENTACIÓN sobre higiene y seguridad en el trabajo tanto nacional como internacional.</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> |   |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

QUÍMICA/730G02104  
 TERMODINÁMICA TÉCNICA/730G02115  
 MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G02119

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### 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.