



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Tecnología Frigorífica	Código	730211509	
Titulación	Enxeñeiro Industrial			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Quinto	Obligatoria	5.5
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Fernandez Feal, Maria Luisa	Correo electrónico	luisa.fféal@udc.es	
Profesorado	Fernandez Feal, Maria Luisa	Correo electrónico	luisa.fféal@udc.es	
Web				
Descripción general	Se estudian los conceptos fundamentales de la producción de frío y del acondicionamiento del aire así como las operaciones básicas, equipos y accesorios que empleados en esos proceso.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.
A4	Participación en proyectos de investigación.
A6	Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial.
A7	Proyecto y cálculo de productos, procesos, instalaciones y plantas en todos los ámbitos industriales.
A8	Investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales.
A9	Elaboración, dirección y gestión de proyectos en todos los ámbitos industriales.
A10	Planificación estratégica de sistemas de calidad, de sistemas de producción y de gestión medioambiental.
A11	Dirección general, dirección técnica, dirección de proyectos de I+D+I en plantas y empresas industriales.
A12	Dirección, planificación y supervisión de equipos multidisciplinares.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B9	Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.
B10	Actitud orientada al análisis.
B11	Actitud creativa.
B12	Capacidad para encontrar y manejar la información.
B13	Capacidad de comunicación oral y escrita.
B14	Manejo de sistemas asistidos por ordenador.
B21	Abiertos al cambio.
B22	Voluntad de mejora continua.
B23	Positivos frente a problemas.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Adquirir os coñecementos básicos sobre os conceptos fundamentais da produción de frío, do acondicionamento do aire dos locais, así como sobre os mecanismos implicados neses procesos, sobre as operacións básicas necesarias para levalos a cabo e os equipos e accesorios que deben ser empregados para desenvolvelos, a nivel particular e, sobre todo, industrial.	A1	B1
	A4	B2
	A6	B3
	A7	B4
	A8	B5
	A9	B6
	A10	B7
	A11	B9
	A12	B10
		B11
		B12
		B13
		B14
	B21	
	B22	
	B23	

Contenidos	
Tema	Subtema
UNIDAD TEMÁTICA I. FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN DE FRÍO	CAPÍTULO 1. La producción de frío. CAPÍTULO 2. Análisis termodinámico de los ciclos frigoríficos.
UNIDAD TEMÁTICA II. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.	CAPÍTULO 3. Compresión mecánica simple. CAPÍTULO 4. Compresión mecánica múltiple.
UNIDAD TEMÁTICA III. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.	CAPÍTULO 5. Compresores. CAPÍTULO 6. Dimensionamiento y rendimiento de un compresor. CAPÍTULO 7. Evaporadores. CAPÍTULO 8. Expansores. CAPÍTULO 9. Condensadores. CAPÍTULO 10. Tuberías y accesorios.
UNIDAD TEMÁTICA IV. ESTUDIO DEL AIRE ATMOSFÉRICO. PSICROMETRÍA.	CAPÍTULO 11. Fundamentos de la psicrometría.
UNIDAD TEMÁTICA V. ESTUDIO DE LOS FLUIDOS FRIGORÍGENOS.	CAPÍTULO 12. Fluidos frigorígenos. CAPÍTULO 13. Fluidos frigorígenos: su influencia en el medio ambiente.
UNIDAD TEMÁTICA VI. ESTUDIO DEL ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE.	CAPÍTULO 14. Fundamentos de acondicionamiento del aire. CAPÍTULO 15. Cálculo de las cargas de calefacción y refrigeración de un edificio CAPÍTULO 16. Circulación del fluido en los sistemas de aire acondicionado. CAPÍTULO 17. Diseño de sistemas de aire acondicionado. CAPÍTULO 18. Diseño de los conductos de aire. CAPÍTULO 19. Sistemas de control automático del aire acondicionado. CAPÍTULO 20. Instalaciones de aire acondicionado.
Práctica 1. Circuito y Ciclo de Refrigeración	Descripción y visualización sobre el diagrama P-H de un ciclo de refrigeración. Cálculo de poder frigorífico y eficiencia de un equipo de refrigeración real. Efecto del intercambiador en el rendimiento.
Práctica 2. Bomba de Calor	Estudio de una Bomba de Calor. Cálculo del rendimiento y caudal de refrigerante necesario.
Práctica 3. Recirculador de Aire - Carta de psicrometría	A partir de datos experimentales medidos en el recirculador de aire, calcular sobre la carta psicrométrica del sistema Aire-Agua: Cantidad de aire a renovar; Factor by-pass; Caudal de aire; Humedad relativa; Potencia; Cantidad de agua extraída



Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Trabaxos tutelados	A1 A4 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B21 B22 B23	18	12.78	30.78
Sesión magistral	A1 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B3 B4 B6 B10 B11 B12 B13 B14 B22	29	21.75	50.75
Prácticas de laboratorio	A1 A4 A7 A8 B1 B2 B3 B5 B10 B12 B13 B14 B22	27.5	27.5	55
Atención personalizada		0.97	0	0.97
(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Trabaxos tutelados	<p>Proyecto Fin de Asignatura se formulara como un traballo en equipo para conseguir tres obxectivos fundamentais, que son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* complementar los conocimientos teóricos desarrollados en las clases magistrales.</li> <li>* fomentar el traballo en equipo, fundamental en el futuro traballo que el alumno va a desenvolver en su futuro quehacer profesional.</li> <li>* acostumar al alumno a la exposición y defensa de una tesis desarrollada por el.</li> </ul> <p>Para iso fórmase en catro fases de traballo que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º establecemento de los grupos de traballo.</li> <li>2º formulación xeral de un proxecto.</li> <li>3º deseño y desenvolvemento de un proxecto.</li> <li>4º exposición e defensa do proxecto ante el resto de los alumnos y la profesora de la materia.</li> </ol> <p>El desenvolvemento de todos eses pasos debe de ser tutelado y seguido por la profesora en reuniónes periódicas que permitan apreciar el avance del traballo y el tempo dedicado a este por el alumno; así como el traballo del grupo en su conxunto.</p>
Sesión magistral	<p>Previamente al comienzo de las exposiciónes teóricas se pondrá a la disposición de los alumnos la programación completa con la bibliografía básica para desarrollarla, tanto en la Facultad Virtual como en copistería.</p> <p>Los temas que se consideran fundamentais, sobre todo para abordar los restantes, se impartirán por la profesora en las clases teóricas. Previamente a su impartición se pondrá a disposición de los alumnos en la Plataforma Moodle y en copistería, el resumen del tema.</p>
Prácticas de laboratorio	Realización de ensayos experimentales en montaxes didácticos. Evaluación de: asistencia e Informe (Exposición-Resultados-Discusión de resultados-Conclusiones)

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Trabajos tutelados Sesión magistral Prácticas de laboratorio	Todas las dudas, tanto las referentes a la materia explicada como a las surgidas durante la resolución de los problemas formulados o a la interpretación de las pruebas experimentales a posteriori, se resolverán en las tutorías (cada alumno una hora a la semana), en grupos pequeños.  También pueden solucionarse dudas a través de la plataforma Moodle o mediante correo electrónico.
--	---

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A1 A4 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B21 B22 B23	Presentación, exposición e defensa do proxecto fin de asignatura  40% da calificación global dos Cr teóricos.  35 % da calificación global	35
Sesión magistral	A1 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B3 B4 B6 B10 B11 B12 B13 B14 B22	Exame escrito de 10 preguntas (1 punto/ pregunta)  40% da calificación global dos Cr teóricos  25% da calificación global	25
Prácticas de laboratorio	A1 A4 A7 A8 B1 B2 B3 B5 B10 B12 B13 B14 B22	Asistencia e avaliación do informe	40
Otros			

Observaciones evaluación
<p>*) La asistencia a las clases de Sesiones Magistrales se calificará de acuerdo con el porcentaje de asistencias a las mismas (máx 1 punto).</p> <p>**) OPCIÓN SUSTITUTIVA: TRABAJO FIN DE ASIGNATURA POR (Examen+ Trabajo tutelado).</p> <p>***) Desarrollo del trabajo a lo largo de todo el cuatrimestre en grupos reducidos (3/4 alumnos/ grupo). Implica evaluación continua del trabajo (elección, visita a Instalación industrial, consulta bibliográfica, normativa, legislación, planos, tiempo dedicado, etc), así como horas de consulta en tutorías concertadas con la profesora para comprobación del desarrollo del trabajo, tanto a nivel individual como de grupo.</p> <p>-- Presentación en formato papel, CD, y PP.</p> <p>-) Defensa y exposición pública del Trabajo Fin de asignatura, en tiempo limitado, en las fechas señaladas para ello (final del cuatrimestre).</p> <p>---) Su evaluación final, que englobará tanto el aspecto individual como colectivo, equivaldrá a la suma de las calificaciones que se obtendrían por Trabajo tutelado y Sesiones Maxistrales.</p>

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



<p>Básica</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PIZZETTI, CARLO., (1991). Acondicionamiento del aire y refrigeración. Teoría y Cálculo de las instalaciones.. Editorial Bellisco: Madrid:</li><li>- MIRANDA BARRERAS, ANGÉL LUIS (2002). Aire acondicionado.. Ediciones CEAC: Barcelona</li><li>- BLESAS, RAMÓN., (1994). Conocimientos fundamentales sobre climatización. Ediciones CEAC: Barcelona</li><li>- NAVARRO, J., CABELLO, R., TORRELLA, E (2003). Fluidos refrigerantes. Tablas y diagramas. UPV: Valencia</li><li>- SÁNCHEZ Y PINEDA DE LAS INFANTAS, M<sup>a</sup> TERESA (2001). INGENIERÍA DEL FRÍO: TEORÍA Y PRÁCTICA.. AMV EDICIONES MUNDI PRENSA</li><li>- TORRELLA ALCARAZ, ENRIQUE. (1996). LA PRODUCCIÓN DE FRÍO. Editorial de la UPV: Valencia</li><li>- CARRIER INTERNATIONAL LIMITED., (1994). Manual de Aire Acondicionado. Marcombo: Barcelona.</li><li>- CAMPSA (1992). Manual de Calefacción y A.C.S., Asistencia Técnica N° 10., Sep. (6º edición). Lenve.</li><li>- CEYSA, (2000). Manual de Instalaciones Frigoríficas.. Ediciones CEYSA: Barcelona</li><li>- CHADDERTON, D. V (2000). Manual práctico del aire acondicionado. AMV Ediciones: MADRID</li><li>- CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGÍA (1983). Manuales Técnicos y de Instrucción para Conservación de la Energía., 6. Producción de frío industrial.. Madrid: Centro de Estudios de la Energía,</li><li>- CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGÍA (1983). Manuales Técnicos y de Instrucción para Conservación de la Energía., 8. Torres de refrigeración.. Madrid: Centro de Estudios de la Energía,</li><li>- MIRANDA BARRERAS, ANGÉL LUIS., SAINERO SÁNCHEZ, SERGIO (2002). Métodos numéricos aplicados a la transmisión de calor. Ediciones CEAC: Barcelona</li><li>- DE ANDRÉS Y RODRÍGUEZ-POMATTA., JUAN ANTONIO., AROCA LASTRA, SANTIAGO. (1984). TECNOLOGÍA FRIGORÍFICA Y AIRE ACONDICIONADO.1º edición,. Madrid: UNED</li><li>- MIRANDA, A.L., RUFES, P (2004). Fluidos frigoríficos. ceac: Barcelona</li><li>- RAPIN, P.J., JACQUARD, P. (2005). INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Tomo 1 Elementos de física aplicados a la teoría de las instalaciones frigoríficas. marcombo boixareu editores: Barcelona</li><li>- RAPIN, P.J., JACQUARD, P. (2005). INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Tomo 2 Tecnología. marcombo boixareu editores: Barcelona</li><li>- MIRANDA, A.L. (2000). NUEVA ENCICLOPEDIA DE LA CLIMATIZACIÓN. AIRE ACONDICIONADO. Ediciones ceac: Barcelona</li><li>- WHITMAN, W.C., JHONSON, W.M. (1999). TECNOLOGÍA DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO Tomo 3. marcombo boixareu editores: Barcelona</li><li>- Whitman,B., Johnson, B., Tomczyk, J., Silberstein, E (2010). Tecnologia de refrigeracion y aire acondicionado. Cengage Learning Latin America</li><li>- Miranda Barreras, Ángel Luis (2011). Manual Técnico de Refrigerantes. Marcombo VISTA SOFTWARE,</li></ul>
---------------	--



<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, Inc. (1994). , 1994., 1994 ASHRAE HANBOOK. REFRIGERATION , Sys tems and Applications.. ASHRAE: Atlanta.</li> <li>- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR- CONDITIONING ENGINEERS (1995). 1995 ASHRAE HANDBOOK. HVAC Applications.. ASHRAE: Atlanta.</li> <li>- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR- CONDITIONING ENGINEERS, Inc (1996). 1996 ASHRAE HANDBOOK. HVAC Systems and Equipment.. ASHRAE: Atlanta</li> <li>- JUTGLAR, LLUIS (2002). Bienestar y ahorro energético en climatización.. Ediciones CEAC: Barcelona</li> <li>- CEYSA (2000). Conocimientos técnicos de climatización.. Ediciones CEYSA: Barcelona</li> <li>- COOK, NORMAN. (2001). Curso Práctico de Refrigeración y Aire Acondicionado..</li> <li>- INSTITUTO INTERNACIONAL DEL FRÍO (2000). El amoníaco como refrigerante., 1º edición.. Ediciones Mundi-Prensa: Madrid</li> <li>- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, ASHRAE., (1993, 1988, 1982, 1980. ). FUNDAMENTALS. EQUIPMENT. APPLICATIONS. SYSTEMS.. ASHRAE: New York.</li> <li>- HERNÁNDEZ GORIBAR, EDUARDO (1999). Fundamentos de Aire Acondicionado y Refrigeración.. LIMUSA NORIEGA EDITORES: México</li> <li>- CARRIER AIR CONDITIO NING COMPANY., (1999). Manual de Aire Acondicionado., Handbook of Air Conditioning System Design.. Marcombo: Barcelona.</li> <li>- Balboa Battle, Joan (2008). MANUAL DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS. AMV Ediciones: MADRID</li> <li>- CEYSA (2000). Manual de Instalaciones Frigoríficas.. Ediciones CEYSA: Barcelona</li> <li>- DE ANDRÉS RODRIGUEZ-POMATTA, Mª ISABEL., (2000). Problemas Resueltos de Calor y Frío Industrial I.. UNED: Madrid;</li> <li>- STOECKER, W.F., SAIZ JABARDO, J.M. (2002). REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL.2º ED. Ed. Edgard Blücher Ltda: Sao Paulo</li> <li>- Wirz, Dick (2008). REFRIGERACIÓN COMERCIAL PARA TÉCNICOS DE AIRE ACONDICIONADO. AMV Ediciones: MADRID</li> </ul> <p>Resulta de gran ayuda la información suministrada en las distintas revistas científicas que existen sobre estas materias, además de la aportada por los fabricantes de equipos de producción de frío y equipos auxiliares, y los de los equipos de acondicionamiento de aire, climatización, o las compañías que se dedican a la instalación y mantenimiento de dichos equipos, tanto a nivel industrial como doméstico, a través de sus páginas web; así como las especificaciones ASTM, ISO, UNE, UNE-EN, ASRHAE, etc, correspondientes, y la legislación española, autonómica y europea al respecto.</p>
-----------------------	---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Inglés I/730211204

Termodinámica/730211207

Mecánica de Fluidos/730211302

Calor y Frio Industrial/730211306

Máquinas Térmicas e Hidráulicas/730211405

#### 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