Escuela Técnica Superior de Náutica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1098 - Refrigeración. Transportes Especiales

Grado en Ingeniería Marina
Obligatoria. Curso 4

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Marina			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Náutica				
Módulo / materia	MATERIA REFRIGERACIÓN. TRANSPORTES ESPECIALES MÓDULO OBLIGATORIO COMÚN				
Código y denominación	G1098 - Refrigeración. Transportes Especiales				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DE LA NAVEGACION Y DE LA CONSTRUCCION NAVAL
Profesor responsable	ALFREDO TRUEBA RUIZ
E-mail	alfredo.trueba@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Náutica. Planta: + 2. DESPACHO (223)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

FÍSICA
Comprensión de los fenómenos físicos que tienen lugar en los sistemas de refrigeración y con las mercancías transportadas.
MATEMÁTICAS
Empleo de fundamentos matemáticos en la demostración teórica de los fenómenos analizados.
QUÍMICA
Aplicación de fundamentos químicos en el estudio de los refrigerantes y de las mercancías transportadas.
INFORMÁTICA
Aplicación de conocimientos informáticos en el manejo de software de simulación.
INGLÉS
Acceso a información técnica en inglés.
TERMODINÁMICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS
Aplicación de los principios termodinámicos y ciclos termodinámicos a las instalaciones de refrigeración.
MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES
Estudio estático y dinámico de los diferentes componentes del buque.
SISTEMAS AUXILIARES
Aplicación del conocimientos de los elementos auxiliares propios la instalación de producción de frío y del buque.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Comunicación interpersonal y trabajo en equipo. Relacionarse positivamente con otras personas a través de una escucha empática y a través de la expresión clara y asertiva de los que se piensa y/o siente, por medios verbales y no-verbales. Integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.
Capacidad de comunicación verbal y escrita. Expresar con claridad y oportunidad las ideas, conocimientos y sentimientos propios a través de la palabra adaptándose a las características de la situación y la audiencia para lograr su compresión y adhesión. Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa y/o siente, mediante la escritura y los apoyos gráficos.
Capacidad de toma de decisiones. Elegir la mejor alternativa para actuar, siguiendo un proceso sistemático, responsabilizándose del alcance y consecuencias de la opción tomada.
Competencias Específicas
Conocimientos y capacidad para aplicar y calcular: el frío y la climatización.
Conocimientos y capacidad para aplicar y calcular: los transportes especiales y mercancías peligrosas.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Saber resolver problemas de frío y climatización y en los transportes especiales y mercancías peligrosas.
- Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes.
- Funionamiento, vigilancia, evaluación del rendimiento y mantenimiento de la seguridad de la instalación de propulsión y la maquinaria auxiliar.
- Contribuir al funcionamiento seguro de los buques tanque petroleros, quimiqueros y gaseros.
- Tomar precauciones para prevenir riesgos en buque petroleros, quimiqueros y gaseros.
- Capacidad para realizar y supervisar de forma segura todas las operaciones de carga en buques petroleros, quimiqueros y gaseros.

4. OBJETIVOS
Formar al alumno en lo relativo a la producción de frío a nivel operacional, de acuerdo a lo establecido en la regla A-III/1 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78): - Preparación, funcionamiento, detección de fallos y medidas necesarias para prevenir las averías en los sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
Formar al alumno en lo relativo a la producción de frío a nivel de gestión, de acuerdo a lo establecido en la regla A-III/2 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78): - Conocimientos prácticos: funciones y mecanismos de control automático de un sistema de refrigeración.
Dotar al alumno de una formación avanzada para operaciones de carga en buques petroleros, de acuerdo a lo establecido en la regla A-V/1-1-2 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78).
Dotar al alumno de una formación avanzada para operaciones de carga en buques quimiqueros, de acuerdo a lo establecido en el cuadro A-V/1-1-3 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78).
Dotar al alumno de una formación avanzada para operaciones de carga en buques tanque para el transporte de gas licuado, de acuerdo a lo establecido en el cuadro A-V/1-2-2 del Código de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en su forma enmendada (STCW-78).

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio (PL)	20
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	16
Total actividades presenciales (A+B)	76
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	14
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	74
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	REFRIGERACIÓN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1/5
1.1	Métodos de producción de frío: 1.1. Refrigeración; 1.2. Procedimientos de producción de frío; 1.3. Ciclo frigorífico de compresión mecánica simple; 1.4. Ciclo frigorífico de compresión mecánica múltiple; 1.5. Ciclo frigorífico de expansión múltiple. (El contenido teórico se completa en el Simulador de Instalación Frigorífica)	6,00	6,00	2,00	0,00	1,00	1,00	3,00	10,00	0,00	0,00	1/2
1.2	Fluidos frigoríficos: 2.1. Introducción; 2.2. Evolución de los fluidos frigoríficos; 2.3. Nomenclatura; 2.4. Clasificación de los fluidos frigoríficos; 2.5. Características de los refrigerantes; 2.6. Criterios de selección del fluido frigorígeno; 2.7. Fluidos alternativos.	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	3
1.3	Técnicas de aislamiento y construcción de cámaras frigoríficas: 3.1. Técnicas de aislamiento; 3.2. Construcción de cámaras frigoríficas industriales; 3.3. Construcción de bodegas refrigeradas.	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	4
1.4	Aire acondicionado: 4.1. Introducción; 4.2. Reglamentación; 4.3. Sistemas de aire acondicionado; 4.4. Optimización energética; 4.5. Bomba de calor.	4,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	8,00	0,00	0,00	5
2	TRANSPORTES ESPECIALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6/10
2.1	Buques petroleros: 1.1. Introducción; 1.2. Evolución del buque petrolero; 1.3. Clasificación de los buques tanque; 1.4. Legislación; 1.5. Estructura del buque petrolero; 1.6. Medios de carga y descarga; 1.7. Limpieza de tanques de carga; 1.8. Ventilación de tanques de carga; 1.9. Planes de emergencia a bordo. (El contenido teórico se completa en el Simulator CDBTP (2.0) load/unload Oil Tank Ship)	4,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,00	3,00	8,00	0,00	0,00	6
2.2	Buques gaseros: 2.1. Reglamentos y códigos de prácticas; 2.2. Tipos de buques gaseros; 2.3. Disposición del buque; 2.4. Contención de la carga; 2.5. Sistema de carga y descarga; 2.6. Respiración de los tanques de carga; 2.7. Operaciones de carga. (El contenido teórico se completa en el Simulator CDBTG (4.0K) load/unload Gas Tank Ship)	3,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,00	3,00	8,00	0,00	0,00	7
2.3	Buques quimiqueros: 3.1. Reglamentos y códigos de prácticas; 3.2. Tipos de buques quimiqueros; 3.3. Disposiciones constructivas; 3.4. Lavado de tanques. (El contenido teórico se completa en el Simulator CDBTQ (2.0) load/unload Chemical Tank Ship)	3,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,00	3,00	8,00	0,00	0,00	8
2.4	Inertización: 4.1. El gas inerte en la marina mercante; 4.2. Producción de gas inerte; 4.3. Operaciones con el sistema de gas inerte; 4.4. Medidas contra la formación de cargas electrostáticas. (El contenido teórico se completa en el Simulador de Gas Inerte)	6,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	9/10

TOTAL DE HORAS	30,00	10,00	20,00	0,00	8,00	8,00	14,00	60,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen parcial de refrigeración (TE)	Examen escrito	No	Sí	30,00

Calif. mínima	5,00
Duración	3 h
Fecha realización	A convenir
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

Examen parcial de transportes especiales (TE)	Examen escrito	No	Sí	30,00

Calif. mínima	5,00
Duración	3 h
Fecha realización	A convenir
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

Prácticas en aula (PA)	Otros	No	Sí	15,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A convenir
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

Trabajo en grupo (TG)	Trabajo	Sí	No	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Según calendario de exposiciones
Condiciones recuperación	
Observaciones	1. Elaborar el trabajo asignado. 2. Exposición oral según calendario de exposiciones.

Prácticas de laboratorio (PL)	Evaluación en laboratorio	No	Sí	15,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Según calendario de práticas
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

TOTAL	100,00
Observaciones	

- CONVOCATORIA DE JUNIO:
1. (TE) Teoría (60%)
Examen parcial de refrigeración (30%): en fecha a convenir.
Examen parcial de transportes especiales (30%): en fecha a convenir.
Recuperable en el examen final.
Examen final: de la materia no superada en los exámenes parciales, en fecha fijada en el calendario de exámenes aprobado en Junta de Centro.
El aprobado en TE es condición para computar el resto de partes de la asignatura en la nota final .
2. (PA) Prácticas en aula (15%)
Resolución y entrega semanal (presencial al comienzo de la clase / cualquier excepción se justificará y acordará con el profesor) de al menos el 80% de los problemas propuestos con una semana de antelación (se resolverán en clase por un alumno con el apoyo del profesor): 7.5%
Examen parcial de problemas: 7.5%
Recuperable en el examen final.
Examen final: para aquellos alumnos que no lo superen por curso, en fecha fijada en el calendario de exámenes aprobado en Junta de Centro.
El aprobado en PA es condición para computar el resto de partes de la asignatura en la nota final .
3. (TG) Trabajo en grupo (10%)
3.1. Elaborar el trabajo asignado.
El trabajo en su forma final se enviará como archivo adjunto a truebaal@unican.es 48 h antes de la fecha fijada en el calendario de exposiciones, al igual que a todos los alumnos matriculados en el curso.
Los contenidos de los trabajos se considerarán parte de la asignatura, pudiendo ser preguntados en el examen de teoría.
3.2. Exposición oral según calendario de exposiciones.
Exposición (30 min) del trabajo en su forma final y valoración y preguntas por parte del profesor y de los compañeros (15 min).
Para ser calificado es condición participar en el acto de exposición y defensa del trabajo.
No recuperable en el examen final.
4. (PL) Prácticas de laboratorio (15%)
Asistencia mínima obligatoria al 80% de las horas de prácticas.
Valoración positiva de la memoria de prácticas realizadas .
Recuperable en el examen final.
Examen final: para aquellos alumnos que no lo superen por curso, en fecha fijada en el calendario de exámenes aprobado en Junta de Centro.
El aprobado en PL es condición para computar el resto de partes de la asignatura en la nota final .

- CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE:
Examen de todo el temario de la asignatura (TE, PA y PL) en fecha fijada en el calendario de exámenes aprobado en Junta de Centro.
Se mantiene la nota de TG y PL obtenida en la convocatoria de junio .

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial
Asistencia no obligatoria.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

-Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia. Nuevo curso de ingeniería del frío. Ediciones A. Madrid Vicente. 1993.
-Holdsworth, S. D. Conservación de frutas y hortalizas. Editorial Acribia. 1988.
-Plank, R. El empleo del frío en la industria de la alimentación. Editorial Reverté. 1980.
-Torrella Alcaraz, E. La producción de frío. Universidad Politécnica de Valencia. 1996.
-Rapin, P. J. Instalaciones Frigoríficas. Editorial Marcombo. 1978.
-Ramirez, J. A. Refrigeración. Ediciones CEAC. 1994.
-Koelet, P. C. Frío industrial: fundamentos, diseño y aplicaciones. Ediciones A. Madrid Vicente. 1997.
-Morán, M. J.; Shapiro, H. N. Fundamentos de termodinámica técnica. Editorial Reverté. 2004.
-Bermúdez, V. Tecnología energética. Universidad Politécnica Valencia. 2000.
-Miranda, A.L. Aire acondicionado. Ediciones CEAC. 1994.

-IMO. Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la gente de Mar. STCW 78/2010.
-IMO. Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques-MARPOL. Edición refundida de 2011.
-IMO. Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar-SOLAS. Edición refundida de 2014.
-IMO. IMO-VEGA database. Det NOrske Veritas. 2003
-IMO. Código CIG – Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel. Edición de 2016.
-IMO. Código CIQ – Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel. Edición de 2007.
-Puértolas, E. Manual del buque tanque. Colegio de Oficiales de la Marina Mercante (COMME). 1993.
-Carro, L.; Martínez, J.A. Gases licuados. Colegio de Oficiales de la Marina Mercante (COMME). 1994.
-Chinea, J.L.; Hernández, V. Manual de lavado con crudo y gas inerte. Colegio de Oficiales de la Marina Mercante (COMME). 1994
-Reigadas, I.G.; El buque tanque. Ediciones TGD. 2004
-García, J.E.; Manual del buque tanque. COMME y Ministerio de Fomento. 2000.
-Morán, J.R.; Casanueva, R.; Manual para buques de productos químicos. Colegio de Oficiales de la Marina Mercante (COMME). 1994.
-Morán, M. J.; Shapiro, H. N. Fundamentos de termodinámica técnica. Editorial Reverté. 2004.
-Bermúdez, V. Tecnología energética. Universidad Politécnica de Valencia. 2000.

Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Simulador de Instalación Frigorífica	ETS Náutica	S	125	
Simulator CDBTP (2.0) load/unload Oil Tank Ship	ETS Náutica	1	11	
Simulator CDBTQ (2.0) load/unload Chemical Tank Ship	ETS Náutica	1	11	
Simulator CDBTG (4.0K) load/unload Gas Tank Ship	ETS Náutica	1	11	
Simulador de Gas Inerte	ETS Náutica	S	125	

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☑ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral
☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral
☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones