



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Management and Maintenance Systems of Ship		Code	631G02360	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatoria	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Orosa Garcia, Jose Antonio	E-mail	jose.antonio.rosa@udc.es		
Lecturers	Costa Rial, Ángel Martín Orosa Garcia, Jose Antonio	E-mail	angel.costa@udc.es jose.antonio.rosa@udc.es		
Web	www.nauticaymaquinas				
General description	Pretendese que o alumno adquira os coñecementos teóricos e prácticos, suficientes, conducentes a obtención do título académico que pretende, para que no exercicio da súa profesión, poda resolver cantas cuestións se lle presenten na planificación do mantemento durante o seu exercicio profesional, en calquera ámbito da industria				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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.
A5	CE5 - Coñecementos na organización de empresas. Capacidade de organización e planificación.
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.
A11	CE11 - Observar prácticas de seguridade no traballo, no ámbito da súa especialidade.
A13	CE13 - Levar a cabo automatizacións de procesos e instalacións marítimas.
A16	CE16 - Ensamblar e realizar tarefas básicas de mantemento e reparación de equipos informáticos. Instalar e manexar sistemas operativos e aplicacións informáticas. Instalar e realizar as tarefas básicas de xestión de redes de ordenadores, no ámbito da súa especialidade.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
A19	CE19 - Coñecer as características e limitacións dos materiais utilizados para a reparación de buques e equipos.
A20	CE20 - Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A22	CE38 - Capacidade para manter e reformar instalacións e reformas de equipos de cuberta, instalacións contra incendios, dispositivos e medios de salvamento e todos aqueles elementos relacionados coa seguridade da navegación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación.
A23	CE39 - Capacidade para a realización das actividades inspectoras relacionadas co cumprimento dos convenios internacionais de obrigado cumprimento, en todo o referido a buques en servizo, sempre que se circunscriban ao ámbito Da súa especialidade.



A24	CE40 - Capacidade para a xestión, dirección, control, organización e planificación de industrias ou explotacións relacionadas coas actividades da enxeñaría mariña tanto en competencias referidas á calidade, medio, seguridade mariña e prevención de riscos laborais como todas as actividades relacionadas coa posta no mercado da súa produción.
A26	CE22 - Contribuír a que as relacións humanas a bordo do buque sexan boas.
A29	CE41 - Realizar operacións de explotación óptima das instalacións do buque.
A30	CE42 - Operar, reparar, manter, reformar, optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control do buque; as instalacións auxiliares do buque, tales como instalacións frigoríficas, sistemas de goberno, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.
A31	CE43 - Operar, reparar, manter e optimizar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cimenteiros, Ro-Ro, Pasaxe, botes rápidos, etc.
A38	CE45 - Manter os sistemas de maquinaria naval, incluídos os sistemas de control.
A40	CE47 - Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes.
A44	CE49 - Realizar unha garda de máquinas segura.
A45	CE50 - Utilizar as ferramentas apropiadas para as operacións de fabricación e reparación que adoitan efectuarse a bordo o buque.
A46	CE51 - Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo da bordo.
A47	CE32 - Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida e proba eléctrico e electrónico para a detección de avarías e as operacións de mantemento e reparación.
A48	CE33 - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas.
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.
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.
A60	CE35 - Aplicar as cualidades de liderazgo e traballo en equipo
A68	CE58 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico
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.
B6	CT6 - Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
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.
C1	C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	C2 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	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.



C4	C4 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrentarse.
C7	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
C10	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
C11	CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuícios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
C13	CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer os diferentes conceptos teóricos do mantemento para poder aplicar os mesmos na vida profesional do alumno	A1	B1	C1
	A3	B2	C3
	A5	B4	C4
	A7	B6	C6
	A11	B7	C7
	A18	B8	C8
	A21	B9	
	A22	B10	
	A23	B11	
	A24		
	A29		
	A30		
	A31		
	A38		
	A40		
	A44		
	A45		
	A46		
	A47		
	A48		
A49			
A53			
A54			
A57			
A60			



Planificación de planes de mantemento para aqueles equipos que esten o cargo do alumno durante a súa vida profesional.	A2	B1	C1
	A4	B2	C3
	A7	B3	C4
	A16	B4	C6
	A18	B5	C7
	A19	B6	C8
	A20	B7	C10
	A21	B8	C11
	A22	B9	C13
	A24	B10	
	A26	B11	
	A29		
	A30		
	A31		
	A38		
	A46		
	A47		
	A49		
	A53		
	A54		
A57			
A58			
A68			
Optimizar o mantemento desde o punto de vista económico e técnico das instalacións marítimas que esten o cargo do alumno durante o exercicio da súa vida profesional	A2	B1	C1
	A4	B2	C2
	A7	B3	C3
	A13	B4	C4
	A16	B5	C6
	A18	B6	C7
	A20	B7	C8
	A21	B8	
	A22	B9	
	A24	B10	
	A26	B11	
	A29		
	A30		
	A31		
	A38		
	A46		
	A47		
	A49		
	A53		
	A54		
A57			
A58			

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN O MANTEMENTO	Definición. Obxetivos. Historia. Organización. Evolución. Metodoloxía.



TEMA 2.- TIPOS DE MANTEMENTO	Clasificación. Mantemento Correctivo. Mantemento Preventivo. Mantemento Predictivo. Mantemento Modificativo. Mantemento Productivo Total (TPM). Selección dun plan de Mantemento.
TEMA 3.- PLANIFICACIÓN DO MANTENIMIENTO	Planificación do mantemento preventivo sistemático. Programación de revisions. Organización. Aplicar as cualidades de liderazgo e traballo en equipo. Planificación do mantemento predictivo. Organización. Problemática do mantemento predictivo.
TEMA 4.-ESTUDO DE FALLOS E SÍNTOMAS	Introducción. Definición do fallo . Clasificación de fallos. Curva de tasa de fallo-tempo. Definición e selección de síntomas.
TEMA 5.- AVALIACIÓN TÉCNICA DO MANTEMENTO	Fiabilidade. Disponibilidade e mantenibilidade. Modelos de vida. Fiabilidade de conxuntos
TEMA 6.- ASPECTOS ECONÓMICOS	Tipos de custes. Custes de explotación do material. Vida, deterioro e obsolescencia dun equipo. Renovación e reconstrucción de equipos. Os custes de mantemento dentro da estrutura de custes fixos e operación dos diferentes tipos de buques. Compoñentes do custe de mantemento
TEMA 7.- MANTEMENTO DO CASCO DO BUQUE	Xeneralidades. Mantemento da obra viva do buque. Obxetivos. Resistencia o avance dun buque. Rugosidade do casco. Variación da velocidade do buque co tempo. Características dos medios empregados na protección da obra viva do buque. Incidencia económica dos protectores da obra viva. Tratamento da obra viva no dique seco. Tratamento da obra viva a flote. O mantemento do resto da estrutura do buque. Condicións xerais sobre o pintado. Mantemento programado das superficies do casco e estrutura. Características principais dos planes de mantemento. Presupostos. Exemplos de tratamentos. Tratamento mediante brea epoxy. Sistema de corrente Impresa Aquaqmatic. Sistema antiincrustante Fraicomatic.
TEMA 8. MANTEMENTO DOS EQUIPOS DE PROPULSIÓN	Mantemento dos motores principais. Mantemento de Turbinas. Mantemento de sistemas de alimentación de combustible.Realizar unha garda de máquinas segura.
TEMA 9. MANTEMENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS DO BUQUE	Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico. Mantemento de alternadores. Mantemento de motoxeneradores. Mantemento de centros de transformación. Mantemento de Aparellaje eléctrico e líneas de distribución.
TEMA 10. MANTEMENTO DOS SISTEMAS AUXILIARES DO BUQUE	Mantemento de compresores. Mantemento de Caldeiras. Mantemento de bombas. Mantemento de depuradoras. Mantemento de tuberías.
TEMA 11.-SISTEMA DE MANTEMENTO PROGRAMADO. XESTION DE MANTEMENTO ASISTIDO POR ORDENADOR	Introducción. Disposición xeral dun sistema de mantemento programado. Codificación de equipos incluídos no Plan de Mto Programado. Lista de compoñentes de cada equipo. Instrucións de mantemento. Planificación do mantemento. Xestión do mantemento asistido por ordenador.
TEMA 12.- APLICACION DE TÉCNICAS DE MANTEMENTO PREDICITVO	Conceptos teóricos das diferentes técnicas de mantemento predictivo. Inspección visual mediante ensaios non destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, termografía, ...)
TEMA 13.- APLICACION DE TÉCNICAS DE TALLER	Manexo de ferramenta e máquinas de Taller Interpretación de los dibujos y manuales de maquinaria Interpretación de diagramas de los sistemas de tuberías, hidráulicos y neumáticos



<p>TEMA 14.-APLICACIÓN DE LAS CUALIDADES DE LIDERAZGO Y DE TRABAJO EN EQUIPO</p>	<p>Conocimientos prácticos de la gestión y la formación del personal de a bordo</p> <p>Conocimiento de los convenios marítimos internacionales y recomendaciones pertinentes, así como de la legislación nacional</p> <p>Capacidad para aplicar la gestión de las tareas y de la carga de trabajo, incluidos los aspectos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 la planificación y coordinación</li><li>2. la asignación de personal</li><li>3. las limitaciones de tiempo y recursos</li><li>4. la asignación de prioridades</li></ol> <p>Conocimiento y capacidad para aplicar la gestión eficaz de los recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. la distribución, asignación y clasificación prioritaria de los recursos</li><li>2. la comunicación eficaz a bordo y en tierra</li><li>3. las decisiones tienen en cuenta las experiencias del equipo</li><li>4. determinación y liderazgo, incluida la motivación</li><li>5. la consecución y el mantenimiento de la conciencia de la situación</li></ol> <p>Conocimiento y capacidad para aplicar las técnicas de adopción de decisiones:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. la evaluación de la situación y del riesgo</li><li>2. la determinación y elaboración de opciones</li><li>3. decisiones sobre el modo de proceder</li><li>4. la evaluación de la eficacia de los resultados</li></ol>
<p>TEMA 15. SEGURIDAD</p>	<p>Requisitos de seguridad para el trabajo en los sistemas eléctricos de a bordo, incluido el aislamiento seguro del equipo eléctrico, antes de permitir que el personal trabaje en tal equipo</p> <p>Mantenimiento y reparación de equipo y sistemas eléctricos, cuadros de conmutación, motores eléctricos, generadores y equipo y sistemas eléctricos de corriente continua</p> <p>Detección de defectos eléctricos de funcionamiento de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir las averías</p> <p>Pruebas de funcionamiento y rendimiento del equipo que figura a continuación y de su correspondiente configuración:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. sistemas de vigilancia</li><li>2. dispositivos de control automático</li><li>3. dispositivos protectores</li></ol> <p>La interpretación de diagramas eléctricos y de diagramas electrónicos simples</p>
<p>O desenvolvemento e superación destes contidos, xunto cos correspondentes a outras materias que inclúan a adquisición de competencias específicas da titulación, garanten o coñecemento, comprensión e suficiencia das competencias recollidas no cadro A-III/2, do Convenio STCW, relacionadas co nivel de xestión de Oficial de Máquinas de Primeira da Mariña Mercante, sen limitación de potencia da planta propulsora e Xefe de Máquinas da Mariña Mercante ata o máximo de 3000 kW.</p>	<p>Cadro A-III/2 del Convenio STCW.</p> <p>Especificación de las normas mínimas de competencia aplicables a los Jefes de máquinas y Primeros Oficiales de máquinas de buques cuya máquina propulsora principal tenga una potencia igual o superior a 3000 kW</p>



<p>The development and overcoming of these contents, together with those corresponding to other subjects that include the acquisition of specific competencies of the degree, guarantees the knowledge, comprehension and sufficiency of the competencies contained in Table AII / 2, of the STCW Convention, related to the level of management of chief mates of the Merchant Navy, on ships without gross tonnage limitation and Master up to a maximum of 500 GT.</p>	<p>Table A-II / 2 of the STCW Convention. Mandatory minimum requirements for certification of masters and chief mates on chief on ships of 500 gross tonnage or more.</p>
---	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Case study	A1 A2 A3 A4 A5 A7 A13 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A30 A31 A38 A45 A46 A47 A48 A49 A53 A57 A58 B1 B2 B5 B7 B8 B10 B11 C1 C2 C6 C7 C8	6	0	6
Guest lecture / keynote speech	A60 A58 A54 A53 A49 A48 A45 A44 A40 A38 A31 A30 A29 A26 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A16 A13 A11 A7 A5 A4 A3 A2 A1 A68 B1 B2 B5 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4 C6 C7 C8	97	0	97
Supervised projects	A1 A2 A3 A4 A7 A11 A13 A16 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A29 A30 A31 A48 A49 A54 A58 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4 C6 C10 C11 C13	4	0	4
Laboratory practice	A1 A2 A3 A4 A7 A13 A16 A18 A20 A21 A22 A23 A24 A26 A29 A30 A31 A38 A45 A46 A47 A49 A53 A54 A57 A58 B2 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4 C6	12	24	36



Objective test	A60 A58 A57 A54 A53 A49 A48 A47 A46 A45 A40 A38 A31 A30 A29 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A16 A13 A7 A5 A4 A3 A2 A1 A68 B1 B2 B3 B6 B7 B9 B10 B11 C1 C6	4	0	4
Personalized attention		3	0	3
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Case study	Resolución dos casos propostos, inspirados en experiencias da vida real
Guest lecture / keynote speech	Realizarase a explicación detallada dos contidos da materia e que distribúense en temas. O alumno contará en todo momento co material bibliográfico, do tema a tratar en cada sesión maxistral. Fomentarase a participación na clase, a través de comentarios que relacionan os contidos teóricos con experiencias da vida real
Supervised projects	Elaboración de memorias e traballos específicos, relacionados co contido da materia de cada tema exposto na sesión maxistral
Laboratory practice	Realizaranse prácticas de taller relacionadas co ámbito de mantemento, así como instruíse no manexo de equipos de mantemento predictivo.
Objective test	Expoñer as preguntas teóricas e resolver os casos propostos, valorando o grado de coñecementos adquiridos.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	Trátase de orientar o alumno naquelas cuestións relativas a materia impartida e que resulten de especial dificultade para a súa comprensión. Tamen inclúense as correspondentes revisións das memorias e traballos da avaliación continua. Os canais de información e contacto serán a Facultade Virtual e as titorías individualizadas que desenrolaranse durante seis horas a lo largo da semana

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A1 A2 A3 A4 A7 A13 A16 A18 A20 A21 A22 A23 A24 A26 A29 A30 A31 A38 A45 A46 A47 A49 A53 A54 A57 A58 B2 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4 C6	Valorarase a calidade dos traballos desenrolados	10





Supervised projects	A1 A2 A3 A4 A7 A11 A13 A16 A18 A19 A20 A21 A22 A23 A24 A29 A30 A31 A48 A49 A54 A58 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C1 C2 C3 C4 C6 C10 C11 C13	Traballos específicos sobre a materia e sobre o desenvolvemento de cada tema.	20
Objective test	A60 A58 A57 A54 A53 A49 A48 A47 A46 A45 A40 A38 A31 A30 A29 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A16 A13 A7 A5 A4 A3 A2 A1 A68 B1 B2 B3 B6 B7 B9 B10 B11 C1 C6	Desenvolvementos teóricos Resolución de problemas Comprensión de casos	70
Others			

### Assessment comments

Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/3 del Código STCW, y recogidos en el Sistema de Garantía de Calidad, se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación.

### Sources of information

**Basic**

- F. Monchy. (). Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial. .
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (). Fundamentos de Ingeniería del Mantenimiento..
- Terotecología Naviera. (). Técnicas de Mantenimiento..

Documentación técnica aportada por el profesorado

**Complementary**

### Recommendations

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

Science and Engineering of Materials/631G02256

/

/

#### 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.