



Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Electric Propulsion	Code	631G02556	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optativa	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría IndustrialEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	Borras Formoso, Ramon Guillermo	E-mail	ramon.borras@udc.es	
Lecturers	Antelo Gonzalez, Felipe Borras Formoso, Ramon Guillermo	E-mail	felipe.antelo@udc.es ramon.borras@udc.es	
Web				
General description	Con esta asignatura se trata de dar una visión de conjunto dela instalación eléctrica propulsora es un buque de superficie, desde su justificación técnico-económica, al estudio de las distintas alternativas; tipos de motores propulsores, estudio de los convertidores en el ámbito naval, componentes electrónicos que utilizan, métodos de control, ... teniendo en cuenta los capacidades adquiridas en los cursos previos.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A3	CE3 - Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
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.
A14	CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.
A16	CE16 - Ensambalar 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.
A17	CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
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.
A39	CE46 - Operar alternadores, xeradores e sistemas de control.
A40	CE47 - Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes.
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.
A53	Realizar operacións de mantemento e explotación óptima de instalacións marítimo - industriais.
A63	CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control
A64	CE54 - Supervisar o funcionamento dos sistemas de control automático da máquina propulsora principal e sistemas auxiliares
A69	CE59 - Manter e reparar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e das máquinas auxiliares



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.
B10	CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
C1	C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
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.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C9	CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardia do seu campo de estudo
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 xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
C12	CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
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		
Realizar eficazmente la operación , reparación y mantenimiento de los grupos electrógenos.	A3	B2	C1
Manejar correctamente la información proveniente de la instrumentación	A7	B3	C3
Conocer las prácticas de seguridad en el trabajo	A11	B4	C6
Aplicar técnicas físico-matemáticas para resolver problemas.	A13	B5	C7
Trabajar con seguridad.	A14	B10	C9
	A16		C10
	A17		C11
	A18		C12
	A30		C13
	A39		
	A40		
	A47		
	A53		
	A63		
	A64		
	A69		

Contents	
Topic	Sub-topic



<p>Convertidores de energía eléctrica, directos e indirectos. Componentes electrónicos de potencia. Selección Plantas tipo de propulsión eléctrica naval. PODs Justificación técnico-económica. Campos de aplicación. Nuevos Diseños</p>	<p>- Conversión de la energía eléctrica utilizando elementos de conmutación de estado sólido. Tipos de convertidores. Pérdidas en conmutación y en conducción. Parámetros de la tensión de salida. Componentes armónicas. - Selección de componentes de estado sólido atendiendo a la facilidad de mando, velocidad de conmutación y rango de potencias. - Análisis de las tipos de instalaciones navales de propulsión eléctrica. Evolución. Instalaciones actuales en uso. Nuevas construcciones. - Propulsores azimutales. Características. Análisis de los distintos tipos por su motor de accionamiento y rango de potencias. Potencia propulsora. Estudio de las alternativas de planta propulsora. Implicaciones técnicas, económicas y operativas. Tendencias actuales en función del tipo de buque. Simulación de una planta propulsora mediante aplicación de hoja de cálculo.</p>
<p>Hacer funcionar, mantener y gestionar los sistemas de energía eléctrica de más de 1 000 voltios</p>	<p>CONOCIMIENTOS TEÓRICOS 1. Tecnología de alta tensión 2. Medidas y procedimientos de seguridad 3. Propulsión eléctrica de los buques, de los motores eléctricos y de los sistemas de control</p> <p>CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS Funcionamiento y mantenimiento sin riesgos de los sistemas de alta tensión, incluidos el conocimiento del tipo técnico especial que constituyen los sistemas de alta tensión y los riesgos que entraña una tensión de funcionamiento superior a 1 000 voltios</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 AIII / 2, of the STCW Convention, related to the level of management of First Engineer Officer of the Merchant Navy, on ships without power limitation of the main propulsion machinery and Chief Engineer officer of the Merchant Navy up to a maximum of 3000 kW.</p>	<p>Table A-III / 2 of the STCW Convention. Specification of the minimum standard of competence for Chief Engineer Officers and First Engineer Officers on ships powered by main propulsion machinery of 3000 kW or more.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
ICT practicals	A16 A39 A40 B2 C3	5	1	6
Laboratory practice	A7 A13 A30	4	1	5
Problem solving	C1	4	1	5
Directed discussion	A11 A14 A17 B3 B5 C12	2	0	2
Oral presentation	A18 B3 C1 C3 C6 C7 C9 C10 C11 C12 C13	45	45	90
Objective test	B2	2	1	3
Workbook	A3	1	1	2
Document analysis	A3	4	1	5
Laboratory practice	A47 B4	6	0	6
Seminar	B10	2	0	2



Seminar	B9 C3 C8	21	1	22
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
ICT practicals	<p>De acordo con el interés individual o del grupo.</p> <p>Elaboración de aplicaciones sencillas con hoja de cálculo.</p> <p>Metodoloxía que permite ao alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostracións, simulacións, etc.) a teoría dun ámbito de coñecemento, mediante a utilización das tecnoloxías da información e as comunicacións. As TIC supoñen un excelente soporte e canal para o tratamento da información e aplicación práctica de coñecementos, facilitando a aprendizaxe e o desenvolvemento de habilidades por parte do alumnado.</p>
Laboratory practice	<p>Complementarias a las realizadas en los cursos anteriores.</p> <p>Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.</p>
Problem solving	<p>Resolución razonada a los problemas propostos.</p> <p>Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.</p>
Directed discussion	<p>Ante cuestiones planteadas, discusión de las distintas alternativas.</p> <p>Técnica de dinámica de grupos na que os membros dun grupo discuten de forma libre, informal e espontánea sobre un tema, aínda que poden estar coordinados por un moderador.</p>
Oral presentation	<p>Exposición de los conceptos teóricos.</p> <p>Los alumnos pueden presentar trabajos realizados por ellos.</p> <p>Intervención inherente aos procesos de ensino-aprendizaxe baseada na exposición verbal a través da que o alumnado e profesorado interactúan dun modo ordenado, propoñendo cuestións, facendo aclaracións e expoñendo temas, traballos, conceptos, feitos ou principios de forma dinámica</p>
Objective test	<p>abarcando puntos fundamentales.</p> <p>Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.</p> <p>A Proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír con un só tipo dalgunha destas preguntas.</p>
Workbook	<p>De la amplia bibliografía proporcionada.</p> <p>Son un conxunto de textos e documentación escrita que se recolleron e editaron como fonte de profundización nos contidos traballados.</p>
Document analysis	<p>De acuerdo con el contenido.</p> <p>Técnica metodolóxica que supón a utilización de documentos audiovisuais e/ou bibliográficos (fragmentos de reportaxes documentais ou películas, noticias de actualidade, paneis gráficos, fotografías, biografías, artigos, textos legislativos, etc.) relevantes para a temática da materia con actividades especificamente deseñadas para a análise dos mesmos. Pódese empregar como introdución xeral a un tema, como instrumento de aplicación do estudo de casos, para a explicación de procesos que non se poden observar directamente, para a presentación de situacións complexas ou como síntese de contidos de carácter teórico ou práctico.</p>
Laboratory practice	sobre implementación de montaje en el laboratorio
Seminar	En grupo con estudio intensivo de un tema
Seminar	<p>Inciendo en aspectos de interés particular.</p> <p>Técnica de traballo en grupo que ten como finalidade o estudo intensivo dun tema. Caracterízase pola discusión, a participación, a elaboración de documentos e as conclusións ás que teñen que chegar todos os compoñentes do seminario.</p>



## Personalized attention

Methodologies	Description
Workbook	Prácticas a través de TIC de acuerdo con el interés individual o del grupo
Objective test	Prácticas de laboratorio complementarias a las realizadas en los cursos anteriores
Oral presentation	Solución de problemas Resolución razonada a los problemas propuestos
Problem solving	Discusión dirixida Ante cuestiones planteadas, discusión de las distintas alternativas.
Directed discussion	Presentación oral Exposición de los conceptos teóricos
Laboratory practice	Proba obxectiva acorde a los conceptos a desarrollar
ICT practicals	Lecturas De la amplia bibliografía proporcionada
Seminar	Análise de fontes documentais De acuerdo con el contenido Seminario Incidiendo en aspectos de interés particular

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Workbook	A3	Lecturas De la amplia bibliografía proporcionada	5
Objective test	B2	Proba obxectiva : acorde a los conceptos a desarrollar	60
Oral presentation	A18 B3 C1 C3 C6 C7 C9 C10 C11 C12 C13	Presentación oral: Exposición de los conceptos teóricos	5
Problem solving	C1	Solución de problemas Resolución razonada a los problemas propuestos	5
Directed discussion	A11 A14 A17 B3 B5 C12	Discusión dirixida Ante cuestiones planteadas, discusión de las distintas alternativas.	5
Laboratory practice	A7 A13 A30	Prácticas de laboratorio Complementarias a las realizadas en los cursos anteriores	5
ICT practicals	A16 A39 A40 B2 C3	Prácticas a través de TIC De acuerdo con el interés individual o del grupo	10
Seminar	B9 C3 C8	Seminario Incidiendo en aspectos de interés particular	5

## Assessment comments

Los porcentajes son solamente una primera aproximación. Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación.

Con la evaluación se trata de comprobar las competencias específicas A2-A5-A6-A7-A14 y las transversales tipo B: B2-B4-B5

## Sources of information



<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Borrás Formoso (2011). Apuntes de Propulsión eléctrica naval.</li><li>- Faure Benito, Roberto (2000). Máquinas y accionamientos eléctricos. Madrid. FEIN</li><li>- Damir Radan (). Power Electronic Converters for ships propulsion electric motors.</li><li>- Alf Kare Adnanes (2003). Maritime Electrical Installations and Diesel Electric Propulsion. Oslo. ABB AS Marine</li><li>- AENOR (). UNE21-135-501.Instalaciones Eléctricas en Buques.Planta de propulsión eléctrica.</li></ul> <p>Se proyectarán los videos elaborados por "Videotel Marine International" relacionados con el contenido de la materia.Se subirán a Moodle los contenidos complementarios necesarios para el correcto seguimiento de la asignatura</p>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lena Bergh (2007). Electrical systems in pod propulsion. Goteborg. Suecia. Chalmers University of Tecnology</li><li>- Bobby A. Bassham (2003). Evaluation of electric motors for ship propulsion. Monterey.California.Naval Postgraduate School.</li></ul>

### Recommendations

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

Electrotechnology, Electrical Machinery and Electronic Systems for Vessels/631G02253

/

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

#### Other comments

&lt;p&gt; Complemento a las asignaturas previamente cursadas&lt;/p&gt;

(\* )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.