



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                             |           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                             | 2019/20   |
| Subject (*)         | Electrical Propulsion of Vessels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | Code                                                                        | 631G02458 |
| Study programme     | Grao en Tecnoloxías Mariñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                             |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                             |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Year   | Type                                                                        | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fourth | Optional                                                                    | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                             |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                                             |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                             |           |
| Department          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                             |           |
| Coordinador         | Masdias y Bonome, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E-mail | antonio.masdias@udc.es                                                      |           |
| Lecturers           | Antelo Gonzalez, Felipe<br>Fraguela Díaz, Feliciano<br>Masdias y Bonome, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | E-mail | felipe.antelo@udc.es<br>feliciano.fraguela@udc.es<br>antonio.masdias@udc.es |           |
| Web                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                             |           |
| General description | Con esta asignatura se trata de dar una visión de conjunto, para un oficial electrotécnico, de la 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, ... |        |                                                                             |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A14  | CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.                                                                                         |
| A17  | CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.                                                                                                                                                            |
| A18  | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.                                                                                                                                                                                                 |
| 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.                                                                                                                                                                                          |
| A62  | CE52 - Exercer como oficial ETO da Mariña Mercante, logo de superados os requerimentos esixidos pola Administración Marítima                                                                                                                                |
| A63  | CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control                                                                                                                                                                        |
| A65  | CE55 - Facer funcionar os sistemas xeneradores e os sistemas de distribución                                                                                                                                                                                |
| A66  | CE56 - Facer funcionar, manter e xestionar os sistemas de enerxía eléctrica de máis de 1000 Voltios                                                                                                                                                         |
| A68  | CE58 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico                                                                                                                                                                                                    |
| A69  | CE59 - Manter e reparar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e das máquinas auxiliares                                                                                                                                         |
| A73  | CE63 - Coñecer o balance termo-eléctrico do buque, o sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio ambiente                                                                                                   |
| B2   | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                 |
| B4   | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                           |
| 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.                                                                                                                                                                |
| 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. |
| 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 xuícios 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 |         |
| Saber identificar los componentes e instalación sobre plano y/o manual.                          |  | A14                         | B2 C3   |
| Conocer las ventajas y desventajas de la PE naval con respecto a los otros tipos.                |  | A17                         | B4 C4   |
| Conocer la Justificación técnico-económico de la PE y los campos de aplicación                   |  | A18                         | B8 C7   |
| Conocer las configuraciones posibles de la PE y las configuraciones implementadas a día de hoy.  |  | A47                         | B9 C9   |
| Conocer los componentes del sistema de propulsión.                                               |  | A48                         | B10 C10 |
| Saber modelizar sistemas de propulsión y resolver problemas con herramientas físico-matemáticas. |  | A62                         | C11     |
| Comprender la documentación técnica referente a la instalación propulsora.                       |  | A63                         | C12     |
| Conocer las técnicas que permitan aumentar el rendimiento de la instalación.                     |  | A65                         | C13     |
| Saber aplicar técnicas que contribuyan al ahorro energético.                                     |  | A66                         |         |
|                                                                                                  |  | A68                         |         |
|                                                                                                  |  | A69                         |         |
|                                                                                                  |  | A73                         |         |

| Contents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sub-topic                                                                                                                                              |
| Campo de Aplicación de la Propulsión Eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Campo de Aplicación de la Propulsión Eléctrica                                                                                                         |
| Evolución de la Propulsión Eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Evolución de la Propulsión Eléctrica                                                                                                                   |
| Plantas tipo de Propulsión Eléctrica Naval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plantas tipo de Propulsión Eléctrica Naval                                                                                                             |
| Motores propulsores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Motores propulsores.                                                                                                                                   |
| Componentes electrónicos de potencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Componentes electrónicos de potencia                                                                                                                   |
| Convertidores: directo e indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Convertidores: directo e indirectos                                                                                                                    |
| Métodos de control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Métodos de control                                                                                                                                     |
| =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | =====                                                                                                                                                  |
| CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MARÍTIMA APLICABLE - STCW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MARÍTIMA APLICABLE - STCW                                                                                                 |
| =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | =====                                                                                                                                                  |
| El desarrollo y superación de estos contenidos, junto con los correspondientes a otras materias que incluyan la adquisición de competencias específicas de la titulación, garantizan el conocimiento, comprensión y suficiencia de las competencias recogidas en el cuadro AIII/6, del Convenio STCW, relacionadas con el nivel operacional del Oficial Electrotécnico de la Marina Mercante. | Cadro A-III/6 del Convenio STCW.<br>Especificación de las normas mínimas de competencia aplicables a los Oficiales Electrotécnicos da Mariña Mercante. |
| =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | =====                                                                                                                                                  |
| PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA - PROPULSIÓN ELÉCTRICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA - PROPULSIÓN ELÉCTRICA                                                                                                      |
| =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | =====                                                                                                                                                  |



|                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IDENTIFICACIÓN VISUAL DE LOS COMPONENTES DE: | 1. BUQUE CEMENTERO - "CEMENTADOR";<br>2. BUQUE OCEANOGRÁFICO - "SARMIENTO DE GAMBOA";<br>3. BUQUE OCEANOGRÁFICO - "ÁNGELES ALVARÍÑO";<br>4. BUQUE DE PASAJE - "QUEEN MARY 2";<br>5. BUQUE METANERO - "BARCELONA KNUTSEN"; |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planning                                                                                                                        |                                                                                                            |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                                               | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Workshop                                                                                                                        | A14 A17 A18 A47<br>A48 A62 A63 A65<br>A66 A68 A69 A73 B2<br>B4 B8 B9 B10 C3 C4<br>C7 C9 C10 C11 C12<br>C13 | 68                   | 68                            | 136         |
| Objective test                                                                                                                  | A14 A17 A18 A47<br>A48 A62 A63 A66<br>A68 A73 B2 B4 B8 B9<br>B10 C3 C4 C7 C9<br>C10 C11 C12 C13            | 2                    | 2                             | 4           |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                                            | 10                   | 0                             | 10          |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                                            |                      |                               |             |

| Methodologies  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Workshop       | Modalidade formativa orientada á aplicación de aprendizaxes na que se poden combinar diversas metodoloxías/probas (exposicións, simulacións, debates, solución de problemas, prácticas guiadas, etc) a través da que o alumnado desenvolve tarefas eminentemente prácticas sobre un tema específico, co apoio e supervisión do profesorado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Objective test | <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> |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Workshop | <p>Pudiendo abarcar:</p> <p>Prácticas a través de TIC de acuerdo con el interés individual o del grupo</p> <p>Prácticas de laboratorio complementarias a las realizadas en los cursos anteriores</p> <p>Solución de problemas Resolución razonada a los problemas propuestos</p> <p>Discusión dirigida Ante cuestiones planteadas, discusión de las distintas alternativas.</p> <p>Presentación oral Exposición de los conceptos teóricos</p> <p>Lecturas De la amplia bibliografía proporcionada</p> <p>Análise de fontes documentais De acuerdo con el contenido</p> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |               |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies  | Competencies                                                                                               | Description                                                                                                                                                                         | Qualification |
| Objective test | A14 A17 A18 A47<br>A48 A62 A63 A66<br>A68 A73 B2 B4 B8 B9<br>B10 C3 C4 C7 C9<br>C10 C11 C12 C13            | Prueba objetiva, en cualquier formato, para evaluación de contenidos                                                                                                                | 50            |
| Workshop       | A14 A17 A18 A47<br>A48 A62 A63 A65<br>A66 A68 A69 A73 B2<br>B4 B8 B9 B10 C3 C4<br>C7 C9 C10 C11 C12<br>C13 | Se combinará la labor docente directa con planteamientos por parte del profesor de cuestiones puntuales a resolver por los alumnos con valoración de cara a una evaluación continua | 50            |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/6 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                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borrás Formoso (2011). Apuntes de Propulsión eléctrica naval . Coruña</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> <li>- Lena Bergh (2007). Electrical systems in pod propulsion . Goteborg. Suecia. Chalmers University of Tecnology</li> <li>- Bobby A. Bassham . (2003). Bobby A. Bassham 2003 Evaluation of electric motors for ship propulsion . MontereyCalifornia. Naval Postgraduate School</li> <li>- Fraile Mora, J. (2008). Máquinas eléctricas. 6a ed.. Madrid: McGraw-Hill, 2008</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> |
| Complementary          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Recommendations                                      |
|------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before |



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

Electrical Machinery On Board/631G02365

Electrical Vessel Maintenance/631G02370

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Se recomienda haber superado las asignaturas de Electrotecnia de 2º; la asignatura de Máquinas Eléctricas del Buque de 3º y al mismo tiempo la de Mantenimiento Eléctrico

(\*)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.