



## Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Electrical Machinery On Board		Code	631G02365	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Third	Optional	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Hybrid				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Chouza Gestoso, Jesus Diego		E-mail	jesus.chouza@udc.es	
Lecturers	Chouza Gestoso, Jesus Diego		E-mail	jesus.chouza@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal/login/index.php				
General description	<p>Preténdese que o alumno coñeza as máquinas eléctricas , os seus principios de funcionamento e aplicacións navais, os fenómenos físicos que se producen. Coñecer os seus modos de operación en réxime permanente, os diagramas fasoriales, circuitos equivalentes e curvas características. Ser capaz de seleccionar a máquina eléctrica máis adecuada para unhas aplicacións e contornas concretas.</p>				

## 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.
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.
A17	CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
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.
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.
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.
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.
A51	Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas da súa competencia.
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.
A55	Coñecer o balance enerxético xeral, incluíndo o balance termo-eléctrico, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.
A63	CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control
A65	CE55 - Facer funcionar os sistemas xeneradores e os sistemas de distribución
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
A71	CE61 - Manter e reparar os sistemas eléctricos, electrónicos e automáticos de control da maquinaria de cuberta e do equipo de manipulación da carga
A72	CE62 - Manter e reparar os sistemas de control e seguridade do equipo de fonda
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B4	CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	CT5 - Traballar de forma colaboradora.
B7	CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
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.
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 enfrontarse.
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.
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
-------------------	---------------------------------------



Understand the formation of the magnetic field in electrical machines that are mounted on board ships.	A1	B2	C1
Ability to solve the magnetic circuits by applying the simplifications provided.	A2	B4	C3
Ability to understand the equivalent electric circuits of the ship's electric machines.	A3	B5	C4
Ability to obtain characteristic curves using spreadsheets	A4	B7	C6
Ability to choose, within the available range, the most appropriate electric machine for a specific naval application	A7	B9	C7
Ability to manage the maintenance operations of naval electric machines	A11	B10	C8
	A13	B11	C9
	A14		C10
	A17		C11
	A18		C12
	A20		C13
	A21		
	A23		
	A30		
	A39		
	A47		
	A51		
	A54		
	A55		
	A63		
	A65		
	A68		
	A69		
	A71		
	A72		

Contents	
Topic	Sub-topic
General principles of electrical machines	Basics items. Losses and heating. Rated power. Types of service. Operation in special conditions. Performance. F.m.m. and magnetic field in the air gap. Induced voltage. Electromagnetic torque. Types of machines. Maintenance. Constructive aspects. Windings
Transformers	Main constructive aspects. Principle of operation. Equivalent circuit. Tests: vacuum and short circuit. Voltage drop in a transformer. Losses and performance. Connection current. Three-phase transformers. Types of connections. Lags. Denomination. Parallel coupling. Autotransformers. Regulation sockets. Measurement and protection transformers. Current transformers. Special transformers
Asynchronous or induction machine.	Introduction. Constructive aspects. Operating principle Equivalent circuit. Essays. Power balance. Rotation torque. Start. Speed regulation. Single phase induction motor. Operating principle. Equivalent circuit. Starting of single-phase induction motors
Synchronous machines.	Introduction. Constructive aspects. Excitation systems. Principle of operation of an alternator. Phasor diagram of an alternator. Voltage regulation. Linear analysis: equivalent circuit. Nonlinear analysis of the synchronous machine. Operation of an alternator in an isolated network. Coupling an alternator to the network. Operation in a network of infinite power. Synchronous motor: Characteristics and applications. Diagram of operating limits of a synchronous machine



Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A4 A7 A11 A13 A14 A17 A18 A20 A21 A23 A30 A39 A47 A51 A54 A55 B2 B4 B5 B7 B9 B10 B11 C1 C3 C4 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	21	32	53
Problem solving	A39 A55 A63 A65 A68 A69 A71 A72 B5	21	38	59
Laboratory practice	A11 A39 A47 A63 A65 A68 B4	9	10	19
Mixed objective/subjective test	A55 B10 C1	4	12	16
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
Guest lecture / keynote speech	Face-to-face activity in the classroom, where the fundamental concepts of the subject will be established. It will be carried out through an oral presentation, complemented by audiovisual and multimedia means, whose purpose is to transmit knowledge and facilitate learning.
Problem solving	The teacher will carry out various standard problems, explaining in a systematic way the different resolution methods. In each session, any doubts or difficulties that may arise will be resolved, in order to provide the student with the necessary resources for their subsequent solution.
Laboratory practice	They will be carried out in the electricity laboratory, they will consist of practical cases where the student must demonstrate the theoretical knowledge acquired.
Mixed objective/subjective test	Assessment test that will be carried out at the end of the course, in the corresponding official calls, where the student must demonstrate their degree of learning in an objective manner. They will consist of brief questions and problems, the student must always justify the answer, this being an indispensable condition for the answer to be accepted as correct.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice	It is carried out in the corresponding tutorials, where, at the student's initiative, possible doubts are resolved, or clarified, as well as in the laboratory practices the student must solve and explain the different cases that arise.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	A39 A55 A63 A65 A68 A69 A71 A72 B5	These are practical cases proposed by the teacher, which must be solved and explained through an oral presentation.	40
Mixed objective/subjective test	A55 B10 C1	It will be held at the end of the course, in the corresponding official calls, the student must demonstrate their degree of learning in an objective manner. These are practical questions and short problems related to what was explained during the course.	50



Laboratory practice	A11 A39 A47 A63 A65 A68 B4	The student will have to solve various practical cases, demonstrating the skills that they will need in their professional practice.	10
Others			

### Assessment comments

It will be carried out in the official calls. However, throughout the course a personalized monitoring will be carried out, assessing the degree of achievement of the objectives by the students.

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- Fraile Mora, Jesús (2003). Problemas de máquinas eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- Chapman, S.J. (2005). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- León, V. Monatañana J. Peñalvo, E. (2018). Acoplamiento magnético y máquinas eléctricas de inducción. Universitat Politècnica de València</li> </ul> <p>Subirase a Moodle o material complementario necesario para o correcto desenvolvemento da materia. Subirase a Moodle o material complementario necesario para o correcto desenvolvemento da materia.</p>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KINGSLEY, KUSCO y FITZGERALD (1980). Teoría y análisis de las máquinas eléctricas. Barcelona-Ed Hispano Europea</li> <li>- CORTES, M (1976). Teoría general de las máquinas eléctricas. Madrid-UNED</li> <li>- FAURE BENITO, R. (2000). Máquinas y accionamientos eléctricos. Madrid-FEIN</li> </ul>

### Recommendations

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

Regulation and Control Fundamentals/631G02257

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

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

#### Subjects that continue the syllabus

Electrical Propulsion of Vessels/631G02458

High Voltage and Electrical Power Distribution On Board/631G02367

Electrical Vessel Maintenance/631G02370

#### 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.