



Teaching Guide				
Identifying Data				2016/17
Subject (*)	NAVAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS INTEGRATION		Code	730G01129
Study programme	Grao en Arquitectura Naval			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatoria	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador	Bouza Fernandez, Javier	E-mail	javier.bouza@udc.es	
Lecturers	Bouza Fernandez, Javier	E-mail	javier.bouza@udc.es	
Web	oleo.udc.es			
General description	Nesta materia plásmase a descrición, análise, funcionamento, selección e utilización dos elementos e sistemas eléctricos e electrónicos empregados non só no buque senón no sector naval en xeral. Ademais abórdase o deseño da planta eléctrica, a automatización e a súa aplicación no buque e calquera artefacto mariño en xeral.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A9	Coñecemento da teoría de circuitos e das características de máquinas eléctricas e capacidade para realizar cálculos de sistemas nos que interveñan os devanditos elementos.
A10	Coñecemento da teoría de automatismos e métodos de control e da súa aplicación a bordo.
A11	Coñecemento das características dos compoñentes e sistemas electrónicos e da súa aplicación a bordo.
A26	Capacidade para a integración a bordo dos sistemas eléctricos tendo en conta o seu empacho, peso, cargas dinámicas, impacto na estanquidade, o espazo necesario para o seu mantemento, etc.
A27	Capacidade para a integración a bordo dos sistemas electrónicos de control e de navegación, tendo en conta o seu empacho, peso, impacto na estanquidade, o espazo necesario para o seu mantemento, etc.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B5	Traballar de forma colaboradora.
B10	Actitude orientada á análise.
B11	Actitude creativa.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B13	Capacidade de comunicación oral e escrita.
B17	Analizar e descompoñer procesos.
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	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes	
Learning outcomes	Study programme competences / results



1. Estudo da planta eléctrica e máquinas eléctricas utilizadas a bordo.	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B10 B17	
2. Dimensionamiento e análise da planta eléctrica nun buque ou artefacto mariño	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B11 B12 B17	
3. Sistemas de control automáticos de Planta eléctrica e sistemas de comunicacións e posicionamento.	A9 A10 A11	B2 B3 B5 B10 B11 B17	
4. Normativas nacionais e internacionais referentes á materia e a seguridade.	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B12 B13	C3 C6 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1: Introducción, Regulamentación e Definición dunha Instalación.	Vantaxes do uso da enerxía eléctrica a bordo. Compoñentes e características específicas das instalacións eléctricas navais. Regulamentación e Normativas aplicables. Especificacións e execución do proxecto dunha instalación eléctrica. Clasificación dos consumidores e servizos. Tipos de Instalación. Selección das características eléctricas da instalación: Corrente, Tensións e Frecuencia de Distribución. Sistemas de distribución. Modos de protección e parámetros para a idoneidade dos sistemas eléctricos e electrónicos navais.
Tema 2: Máquinas eléctricas utilizadas a bordo.	Principios básicos e constitución das máquinas eléctricas. Clasificación xeral das máquinas eléctricas. Características e réxime das máquinas eléctricas. Transformadores. Alternadores e motores síncronos. Motores asíncronos. Máquinas de corrente continua. Tipos de servizo. Mantemento, avarías e problemas nas máquinas eléctricas en condicións mariñas. Selección de protección ambiental e de explosividade.
Tema 3: Protección e Manobra de equipos eléctricos.	Seccionamiento e conmutación. A sobrecarga e o cortocircuíto. Definicións, funcións e características do aparello de manobra e protección. Normas aplicables e representación gráfica. Criterios de selección e coordinación das proteccións eléctricas. Solucións de arranque e control. Reguladores e Convertidores.
Tema 4: Planta Xeradora e Grupo de Emerxencia	Balance Eléctrico: Potencias e rendementos, Factores de utilización, Situacións de Carga Eléctrica, Marxes, Tipos de Balance e métodos de cálculo. Selección de Planta Xeradora: Planta Principal, Planta de Emerxencia e Fonte Transitoria. Normativas Aplicables e Dimensionamiento Selección dos Grupos Electróxenos. Instalación, probas e emprazamento a bordo.



<p>Tema 5: Distribución da enerxía eléctrica, instalacións de forza e instalacións de iluminación.</p>	<p>Aspectos xerais. Tipos de redes. Vantaxes e inconvenientes. Interferencias e compatibilidade electromagnética. Sistemas de distribución: Clasificación. Protección contra contactos indirectos e defecto a terra. Cadros de distribución, principal, emerxenciae e terminais. Cables: Constitución, dimensionamiento, normas e instalación. Tipos de iluminación e cálculo. Métodos de cálculo deseño das proteccións: cálculo das correntes de cortocircuíto, selectividade e protección Black-Out.</p>
<p>Tema 6: Automatización e Técnica de mando naval</p>	<p>Xeneralidades. Mando programable e PLC. Deseño estruturados do sistema de control e seguridade naval. Interface Home-maquina. Sistemas integrados para o control e vixilancia dos sistema eléctricos. Aplicacións prácticas navais.</p>
<p>Tema 7: Comunicacións interiores y sistemas de alarma. Introducción aos sistemas auxiliares de navegación e posicionamento.</p>	<p>Circuíto de comunicacións interiores, buses e redes locais. Sistemas de recollida e rexistrado de datos. Sistemas de alarma e sinalización. Introdución aos sistemas auxiliares de navegación e posicionamento.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Case study	A10 A11 A26 A27 B2	10	10	20
ICT practicals	A26 A27 B10 B12 B17 C3	0.5	3.5	4
Laboratory practice	A10 A11 B3 B5 B11	18	18	36
Oral presentation	A11 A26 A27 B2 B13 C6 C8	1	12	13
Objective test	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	3	0	3
Summary	B10 B13 B17	0	6	6
Field trip	B10 C6 C8	3	0	3
Guest lecture / keynote speech	A9 A10 A11 A26 A27 B3 B10	24	0	24
Long answer / essay questions	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	3	0	3
Problem solving	A10 A11 A26 A27 B2 B3 B10 B11 B12 B17 C6	10	20	30
Personalized attention		8	0	8

(*)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	Metodoloxía onde o suxeito se enfrenta ante a descrición dunha situación específica que suscita un problema que ten que ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través dun proceso de discusión. O alumno sitúase ante un problema concreto en el ámbito dos sistemas eléctricos y electrónicos del Buque(caso), que lle describe unha situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.



ICT practicals

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.



Laboratory practice

Sección 1: Elementos e Sistemas de Control

Nº módulo Denominación da Práctica

- 1 Mando por contacto mantido ou a impulsos
- 2 Mando función "E" sen memoria
- 3 Mando función "OU" sen memoria
- 4 Desconexión dun contactor auxiliar por un pulsador ou por dous pulsadores con función NON-OU (NOR)
- 5 Desconexión dun contactor auxiliar por dous pulsadores con función NON-E (NAND)
- 6 Mando por dous ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria
- 7 Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante pulsadores situados
- 8 Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante contactores auxiliares
- 9 Conexión de dous contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios e enclavamiento entre contactos de pulsadores
- 10 Mando por impulso momentáneo e inicial con desconexión dominante
- 11 Mando por impulso momentáneo e inicial con conexión dominante
- 12 Mando con autoalimentación e auto-mantemento de impulso permanente ou a impulsos para a marcha
- 13 Mando mediante impulso momentáneo con dous pulsadores
- 14 Mando temporizado á excitación (retardo e) por contacto permanente
- 15 Mando temporizado á excitación autoalimentado
- 16 Mando temporizado á desexcitación por contacto permanente
- 17 Mando con temporización alternativa á conexión e á desexcitación

Sección 2: Fundamentos e deseño estruturado dos sistemas de mando con lóxica cableada no Buque.

Nº módulo Denominación da Práctica

- 1 Mando lóxico por contacto mantido ou a impulsos
- 2 Mando lóxico función "E" sen memoria
- 3 Mando lóxico función "OU" sen memoria
- 4 Desconexión dun contactor auxiliar por un pulsador ou por dous pulsadores con función NON-OU (NOR)
- 5 Desconexión dun contactor auxiliar por dous pulsadores con función NON-E (NAND)
- 6 Mando lóxico por dous ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria
- 7 Mando lóxico por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante pulsadores situados
- 8 Mando lóxico por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante contactores auxiliares
- 9 Conexión de dous contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios e enclavamiento entre contactos de pulsadores
- 10 Mando lóxico por impulso momentáneo e inicial con desconexión dominante
- 11 Mando lóxico por impulso momentáneo e inicial con conexión dominante
- 12 Mando lóxico con autoalimentación e auto-mantemento de impulso permanente ou a impulsos para a marcha
- 13 Mando lóxico mediante impulso momentáneo con dous pulsadores
- 14 Mando lóxico temporizado á excitación por contacto permanente
- 15 Mando lóxico temporizado á excitación autoalimentado
- 16 Mando lóxico temporizado á desexcitación por contacto permanente
- 17 Mando lóxico con temporización alternativa á conexión e á desexcitación

Sección 3: Fundamentos e deseño estruturado dos sistemas de mando con lóxica programable no Buque.

Nº módulo Denominación da Práctica

- 1 Control combinacional sen sinais permanentes
- 2 Control combinacional mediante o método memorias de Secuencias con dous actuadores
- 3 Control combinacional mediante o método memorias de Secuencias con tres actuadores.

SECCIÓN 4: A protección e o mando en Motores eléctricos

Nº módulo Denominación da Práctica



- 1 Mando de marcha con memoria de desconexión dominante
- 2 Mando de marcha función "OU" con memoria de desconexión dominante
- 3 Mando investidor de xiro dun motor trifásico
- 4 Mando de marcha temporizado con memoria de desconexión dominante
- 5 Mando para arranque estrela-triángulo dun motor trifásico
- 6 Mando investidor arrancador estrela-triángulo dun motor trifásico



Oral presentation	Intervención inherente aos procesos de ensino-aprendizaxe baseada na exposición verbal a través da que o alumnado e profesorado interactúan dun modo ordenado, expoñendo expoñendo temas, traballos, conceptos.
Objective test	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.
Summary	Consiste nunha síntese dos principais contidos traballados.
Field trip	Actividades desenvolvidas nun contexto externo ao contorno académico universitario (Astilleros, empresas, institucións y organismos) relacionadas co ámbito de estudo da materia. Estas actividades céntranse no desenvolvemento de capacidades relacionadas coa observación directa e sistemática, a recollida de información, o desenvolvemento de sistemas (bosquexos, deseños, etc.), etc.
Guest lecture / keynote speech	Programa da asignatura
Long answer / essay questions	Baseado no estudo e traballo realizado nas Prácticas de Laboratorio
Problem solving	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.

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice ICT practicals Case study Oral presentation Objective test Summary Long answer / essay questions	Debido a que cada alumno tiene diferente grado de asimilación es importante resolver de forma individual sus dudas y preguntas, ya sea en el aula, en el despacho(en horario de tutorías), a través del correo electrónico, o mediante el uso de plataformas TIC (Grupos Google y Skype).

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A10 A11 B3 B5 B11	Realización de actividades de carácter práctico e os seus traballos.	5
Oral presentation	A11 A26 A27 B2 B13 C6 C8	Exposición verbal e avaliación oral dun tema tema proposto no Estudo de casos ou na solución de problemas ou nos contidos da materia.	20
Objective test	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe dos contidos tratados a longo do curso.	35
Problem solving	A10 A11 A26 A27 B2 B3 B10 B11 B12 B17 C6	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.	10
Long answer / essay questions	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Fundamentada no estudado e traballado nas Prácticas de Laboratorio.	30
Others			

Assessment comments

Na 1º e 2ª oportunidade: Realizarase a través dun exame final con 3 módulos: Prácticas, Teoría e Problemas. A cualificación dos módulos realizátese con notas sobre 10 e será condición necesaria para superar a avaliación non ter ningunha nota inferior ou igual que 3,5 en calquera dos tres módulos.

A nota final será :

$(0,3 * \text{Módulo Prácticas} + 0,4 * \text{Módulo Teoría} + 0,3 * \text{Módulo Problemas}) / (1,4 * \text{Número de notas inferiores ou iguais que 3,5} + 1)$



Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Javier Bouza Fernández (2015). Apuntes Asignatura. Reprografía - Javier Bouza Fernández (2015). Desarrollo y optimización de metodologías para el diseño e implementación de sistemas electrohidráulicos y electroneumáticos eficientes. Universidad de A Coruña - Norma Española (). Instalaciones eléctricas en buques: UNE 21135. Aenor - Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingeniería Naval - Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill - Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill - Norma Española (). Instalaciones electricas en buques: UNE-IEC 60092-101. Aenor - Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd. - Det Norske Veritas (2012). Rules &&& Standards DNV. http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp - Historic Naval Ship Association (2012). Navy Electricity and Electronics Training Series. http://www.hnsa.org/doc/index.htm <p>En el aula se especificará con detalle la bibliografía utilizada para cada tema en particular.</p>
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

PROCESOS DE FABRICACIÓN E MONTAXE/730G02131
 CÁLCULO/730G02101
 FÍSICA I/730G02102
 FÍSICA II/730G02107
 MÉTODOS INFORMÁTICOS/730G02109
 CONSTRUCCIÓN NAVAL E SISTEMAS DE PROPULSIÓN/730G02112
 ELECTROTECNIA/730G02114
 AUTOMATISMOS. CONTROL E ELECTRÓNICA/730G02116

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

SISTEMAS HIDRAULICOS E NEUMATICOS/730G02133
 Automatismos. control e electrónica/730G05016

Subjects that continue the syllabus

CONTROL E REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVAIS/730G02153

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.