



Teaching Guide

| Identifying Data | | | | | 2017/18 |
|---------------------|--|--------|-------------|---------|---------|
| Subject (*) | SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS DO BUQUE | Code | 730G02134 | | |
| Study programme | Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque | | | | |
| 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 Industrial | | | | |
| Coordinador | | E-mail | | | |
| Lecturers | | E-mail | | | |
| 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 |
|------|---|
| 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. |
| A21 | Coñecemento das máquinas eléctricas e dos sistemas eléctricos navais. |
| A26 | Coñecemento dos procesos de montaxe a bordo de máquinas equipos e sistemas. |
| A29 | Coñecementos de sistemas de control a bordo do buque. |
| A51 | Uso de diversos sistemas de información. |
| A61 | Coñecementos sobre a obtención e renovación dos certificados do buque e os seus equipos. |
| A62 | Coñecemento das reparacións tipo. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo. |
| B4 | Traballar de forma autónoma con iniciativa. |
| B5 | Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional. |
| B11 | Capacidade para encontrar e manexar a información. |
| B12 | Capacidade de comunicación oral e escrita. |
| B13 | Manexo de sistemas asistidos por ordenador. |
| B17 | Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos. |
| 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. | A10 A11 A21 A26 A29 A62 | B5 | |
| 2. Dimensionamiento e análise da planta eléctrica nun buque ou artefacto mariño | A11 A26 A29 A51 | B2 B3 B11 B13 | |
| 3. Sistemas de control automáticos de Planta eléctrica e sistemas de comunicacións e posicionamento. | A10 A11 A26 A29 | B3 B13 B17 | C8 |
| 4. Normativas nacionais e internacionais referentes á materia e a seguridade. | A10 A11 A21 A51 A61 | B2 B4 B5 B11 B12 | 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 Electrójenos. Instalación, probas e emprazamento a bordo. |



| | |
|---|---|
| Tema 5: Distribución da enerxía eléctrica, instalacións de forza e instalacións de iluminación. | <p>Aspectos xerais.</p> <p>Tipos de redes. Vantaxes e inconvenientes. Interferencias e compatibilidade electromagnética.</p> <p>Sistemas de distribución: Clasificación. Protección contra contactos indirectos e defecto a terra.</p> <p>Cadros de distribución, principal, emerxenciae e terminais.</p> <p>Cables: Constitución, dimensionamiento, normas e instalación.</p> <p>Tipos de iluminación e cálculo.</p> <p>Métodos de cálculo deseño das proteccións: cálculo das correntes de cortocircuíto, selectividade e protección Black-Out.</p> |
| Tema 6: Automatización e Técnica de mando naval | <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> |
| Tema 7: Comunicacións interiores y sistemas de alarma. Introducción aos sistemas auxiliares de navegación e posicionamento. | <p>Circuíto de comunicacións interiores, buses e redes locais.</p> <p>Sistemas de recollida e rexistrado de datos. Sistemas de alarma e sinalización.</p> <p>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 A21 A26 A29 B2 | 10 | 10 | 20 |
| ICT practicals | A51 B11 B13 C3 | 0.5 | 3.5 | 4 |
| Laboratory practice | A10 A21 A26 B3 B17 C6 | 18 | 18 | 36 |
| Oral presentation | B3 B4 B12 | 1 | 12 | 13 |
| Objective test | A10 A11 A21 A26 A29 A61 A62 B17 | 3 | 0 | 3 |
| Summary | B11 B12 B17 | 0 | 6 | 6 |
| Field trip | B5 C8 | 3 | 0 | 3 |
| Guest lecture / keynote speech | A10 A11 A21 A26 A29 A61 A62 B3 C6 | 24 | 0 | 24 |
| Long answer / essay questions | A10 A11 A21 B2 B3 B13 | 3 | 0 | 3 |
| Problem solving | A10 A11 A21 A26 A29 A51 | 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 |
|--|---|
| Long answer / essay questions ICT practicals Case study Oral presentation Objective test Summary Laboratory practice | 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 |
|-------------------------------|------------------------------------|--|---------------|
| Problem solving | A10 A11 A21 A26 A29 A51 | 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 | A10 A11 A21 B2 B3 B13 | Fundamentada no estudado e traballado nas Prácticas de Laboratorio. | 30 |
| Oral presentation | B3 B4 B12 | 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 | A10 A11 A21 A26 A29 A61 A62 B17 | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe dos contidos tratados a longo do curso. | 35 |
| Laboratory practice | A10 A21 A26 B3 B17 C6 | Realización de actividades de carácter práctico e os seus traballos. | 5 |
| Others | | | |

Assessment comments

| |
|--|
| <p>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.</p> <p>A nota final será :</p> $(0,3 * \text{Módulo Prácticas} + 0,4 * \text{Módulo Teoría} + 0,3 * \text{Módulo Problemas}) / (1,4 * \text{Número de notas inferiores ou iguais que 3,5} + 1)$ |
|--|



Sources of information

| | |
|----------------------|--|
| Basic | <ul style="list-style-type: none">- Historic Naval Ship Association (2012). Navy Electricity and Electronics Training Series. http://www.hnsa.org/doc/index.htm- Det Norske Veritas (2012). Rules &&&& Standards DNV. http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp- Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd.- Norma Española (). Instalaciones electricas en buques: UNE-IEC 60092-101. Aenor- Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill- Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill- Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingenieria Naval- Norma Española (). Instalaciones eléctricas en buques: UNE 21135. Aenor- 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 <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
Automatizms. control & electronics/730G05016

Subjects that continue the syllabus

NAVAL MACHINES CONTROL AND MANAGEMENT/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.