



Guía Docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS E ELECTRONICOS DO BUQUE		Código	730G01129
Titulación	Grao en Arquitectura Naval			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Profesorado	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Web	oleo.udc.es			
Descrición xeral	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.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
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 afrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título



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

Contidos	
Temas	Subtemas
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.



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>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Estudo de casos	A10 A11 A26 A27 B2	10	10	20
Prácticas a través de TIC	A26 A27 B10 B12 B17 C3	0.5	3.5	4
Prácticas de laboratorio	A10 A11 B3 B5 B11	18	18	36
Presentación oral	A11 A26 A27 B2 B13 C6 C8	1	12	13
Proba obxectiva	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	3	0	3
Resumo	B10 B13 B17	0	6	6
Saídas de campo	B10 C6 C8	3	0	3
Sesión maxistral	A9 A10 A11 A26 A27 B3 B10	24	0	24
Proba de ensaio	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	3	0	3
Solución de problemas	A10 A11 A26 A27 B2 B3 B10 B11 B12 B17 C6	10	20	30
Atención personalizada		8	0	8

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	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.



Prácticas a través de TIC	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.
---------------------------	---



<p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>Sección 1: Elementos e Sistemas de Control</p> <p>Nº módulo Denominación da Práctica</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Mando por contacto mantido ou a impulsos</li><li>2 Mando función &amp;quot;E&amp;quot; sen memoria</li><li>3 Mando función &amp;quot;OU&amp;quot; sen memoria</li><li>4 Desconexión dun contactor auxiliar por un pulsador ou por dous pulsadores con función NON-OU (NOR)</li><li>5 Desconexión dun contactor auxiliar por dous pulsadores con función NON-E (NAND)</li><li>6 Mando por dous ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria</li><li>7 Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante pulsadores situados</li><li>8 Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante contactores auxiliares</li><li>9 Conexión de dous contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios e enclavamiento entre contactos de pulsadores</li><li>10 Mando por impulso momentáneo e inicial con desconexión dominante</li><li>11 Mando por impulso momentáneo e inicial con conexión dominante</li><li>12 Mando con autoalimentación e auto-mantemento de impulso permanente ou a impulsos para a marcha</li><li>13 Mando mediante impulso momentáneo con dous pulsadores</li><li>14 Mando temporizado á excitación (retardo e) por contacto permanente</li><li>15 Mando temporizado á excitación autoalimentado</li><li>16 Mando temporizado á desexcitación por contacto permanente</li><li>17 Mando con temporización alternativa á conexión e á desexcitación</li></ol> <p>Sección 2: Fundamentos e deseño estruturado dos sistemas de mando con lóxica cableada no Buque.</p> <p>Nº módulo Denominación da Práctica</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Mando lóxico por contacto mantido ou a impulsos</li><li>2 Mando lóxico función &amp;quot;E&amp;quot; sen memoria</li><li>3 Mando lóxico función &amp;quot;OU&amp;quot; sen memoria</li><li>4 Desconexión dun contactor auxiliar por un pulsador ou por dous pulsadores con función NON-OU (NOR)</li><li>5 Desconexión dun contactor auxiliar por dous pulsadores con función NON-E (NAND)</li><li>6 Mando lóxico por dous ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria</li><li>7 Mando lóxico por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante pulsadores situados</li><li>8 Mando lóxico por tres ordenes de marcha indistintas e independentes sen memoria mediante contactores auxiliares</li><li>9 Conexión de dous contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios e enclavamiento entre contactos de pulsadores</li><li>10 Mando lóxico por impulso momentáneo e inicial con desconexión dominante</li><li>11 Mando lóxico por impulso momentáneo e inicial con conexión dominante</li><li>12 Mando lóxico con autoalimentación e auto-mantemento de impulso permanente ou a impulsos para a marcha</li><li>13 Mando lóxico mediante impulso momentáneo con dous pulsadores</li><li>14 Mando lóxico temporizado á excitación por contacto permanente</li><li>15 Mando lóxico temporizado á excitación autoalimentado</li><li>16 Mando lóxico temporizado á desexcitación por contacto permanente</li><li>17 Mando lóxico con temporización alternativa á conexión e á desexcitación</li></ol> <p>Sección 3: Fundamentos e deseño estruturado dos sistemas de mando con lóxica programable no Buque.</p> <p>Nº módulo Denominación da Práctica</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Control combinacional sen sinais permanentes</li><li>2 Control combinacional mediante o método memorias de Secuencias con dous actuadores</li><li>3 Control combinacional mediante o método memorias de Secuencias con tres actuadores.</li></ol> <p>SECCIÓN 4: A protección e o mando en Motores eléctricos</p> <p>Nº módulo Denominación da Práctica</p>
---------------------------------	---



- 1 Mando de marcha con memoria de desconexión dominante
- 2 Mando de marcha función &quot;OU&quot; 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



Presentación oral	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.
Proba obxectiva	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.
Resumo	Consiste nunha síntese dos principais contidos traballados.
Saídas de campo	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.
Sesión maxistral	Programa da asignatura
Proba de ensaio	Baseado no estudo e traballo realizado nas Prácticas de Laboratorio
Solución de problemas	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.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Prácticas a través de TIC Estudo de casos Presentación oral Proba obxectiva Resumo Proba de ensaio	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).

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A10 A11 B3 B5 B11	Realización de actividades de carácter práctico e os seus traballos.	5
Presentación oral	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
Proba obxectiva	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe dos contidos tratados a longo do curso.	35
Solución de problemas	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
Proba de ensaio	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Fundamentada no estudado e traballado nas Prácticas de Laboratorio.	30
Outros			

### Observacións avaliación

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 :

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



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- 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](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>
- En el aula se especificará con detalle la bibliografía utilizada para cada tema en particular.

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

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

### Materias que continúan o temario

CONTROL E REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVAIS/730G02153

### Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías