



Guía Docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Sistemas eléctricos e electrónicos do buque	Código	730G05036	
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Profesorado	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Web				
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
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
A34	Coñecemento das máquinas eléctricas e dos sistemas eléctricos navais
A39	Coñecemento dos procesos de montaxe a bordo de máquinas, equipos e sistemas
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B6	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C2	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
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben afrontarse
C6	Valorar a importancia da 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.	A11 A34 A39	B2 B6	C2 C4 C6
2. Dimensionamiento e análise da planta eléctrica nun buque ou artefacto mariño	A11 A34 A39	B2 B6	C2 C4 C6
3. Coñecemento dos sistemas electrónicos e a súa aplicación a bordo.	A10 A11 A34 A39	B2 B6	C2 C4 C6
4. Normativas nacionais e internacionais referentes á materia e a seguridade.	A11 A34 A39	B2 B6	C2 C4 C6

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.	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.
Tema 6: Compoñentes e sistemas electrónicos aplicados a bordo do Buque	Xeneralidade. Instrumentación naval. Actuadores electrónicos. Regulación de tensión, frecuencia e potencia en máquinas eléctricas. Electrónica de potencia aplicada ao buque.
Tema 7: Automatización e métodos de control e da súa aplicación no sector naval.	Sistemas muestreados. Controladores programables. Sistemas integrados para o control e vixilancia dos sistemas eléctricos e electrónicos. Deseño estruturado do sistema de control e seguridade naval. Interface Home- máquina. Aplicacións prácticas navais.
Nota:	Os temas desenvolven os contidos establecidos na Memoria de Verificación

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Estudo de casos	A10 A11 A34 C6 C4	8	12	20



Proba obxectiva	A11 A34 B2 B6 C2 C4	2	0	2
Prácticas de laboratorio	A10 A11 A34 A39 C4	24	15	39
Traballos tutelados	A11 A34 A39 B2 B6	1	12	13
Sesión maxistral	A10 A11 A34 A39	20	16	36
Proba práctica	A10 A11 A34 A39 B2 B6	2	0	2
Proba oral	A10 A11 A34 A39 B6 B2 C2 C4 C6	1	0	1
Solución de problemas	A10 A11 A34 A39 B2	7	22	29
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	de aplicación aos sistemas eléctricos e electrónicos do buque
Proba obxectiva	Sobre os contidos da asignatura



Prácticas de laboratorio

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.

Sección 5: Regulación de Velocidade de motores eléctricos AC.

Nº módulo Denominación da Práctica.

- 1 Descrición, Parámetros e Configuración do Variador de Potencia.
- 2 Posta en servizo e conxionado.
- 3 Control de velocidade en lazo aberto.
- 4 Control de velocidade en lazo pechado.
- 5 Avarías e Mantemento.



Traballos tutelados	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.
Sesión maxistral	Programa da asignatura
Proba práctica	Baseado no estudo dos contidos prácticos e no traballo realizado nas Prácticas de Laboratorio.
Proba oral	
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
Estudo de casos Prácticas de laboratorio Traballos tutelados Proba práctica	Debido a que cada alumno ten diferente grao de asimilación é importante resolver de forma individual as súas dúbidas e preguntas, xa sexa na aula, no despacho(en horario de titorías), a través do correo electrónico, ou mediante o uso de plataformas TIC (Skype e grupo google).

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A11 A34 B2 B6 C2 C4	Fundamentado nos contidos da materia, solución de problema e estudo de casos	50
Proba oral	A10 A11 A34 A39 B6 B2 C2 C4 C6	Sobre as practicas de laboratorio e os traballos tutelados	10
Prácticas de laboratorio	A10 A11 A34 A39 C4	Realización de actividades de carácter práctico e de Laboratorio	5
Traballos tutelados	A11 A34 A39 B2 B6	Exposición verbal e avaliación oral dun tema tema proposto no Estudo de casos ou na solución de problemas ou nos contidos da materia.	10
Solución de problemas	A10 A11 A34 A39 B2	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.	5
Proba práctica	A10 A11 A34 A39 B2 B6	Sobre os contido prácticos e prácticas de laboratorio	20
Outros			

### Observacións avaliación

A avaliación realizarase en función das Metodoloxías expostas. A cualificación das metodoloxías realizarase con notas sobre 10 e será condición necesaria para superar a avaliación: non ter ningunha nota inferior que 4 e ter unha asistencia ás actividades presenciais de polo menos o 80%.

Alumnos con Dispensa Académica: Realizarase a través dun exame final con 2 probas selectivas: Obxectiva e Práctica.

A nota final Alumnos con Dispensa Académica é:

$$0,5 * \text{Proba obxectiva} + 0,5 * \text{Proba Práctica} / (1,4 * \text{Número de notas inferiores que } 4 + 1).$$

Nota:

Os sistemas de avaliación se fundamentan nos establecidos na Memoria de Verificación

### Fontes de información



<p><b>Bibliografía básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Javier Bouza Fernández (2018). Apuntes Asignatura. Reprografía</li> <li>- Javier Bouza Fernández (2018). Desarrollo y optimización de metodologías para el diseño e implementación de sistemas electrohidráulicos y electroneumáticos eficientes. Universidad de A Coruña</li> <li>- Norma Española (). Instalaciones eléctricas en buques: UNE 21135. Aenor</li> <li>- Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingeniería Naval</li> <li>- Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li> <li>- Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li> <li>- Norma Española (). Instalaciones electricas en buques: UNE-IEC 60092-101. Aenor</li> <li>- Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd.</li> <li>- Det Norske Veritas (2012). Rules &amp; Standards DNV. <a href="http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp">http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp</a></li> <li>- Historic Naval Ship Association (2012). Navy Electricity and Electronics Training Series. <a href="http://www.hnsa.org/doc/index.htm">http://www.hnsa.org/doc/index.htm</a></li> </ul> <p>En el aula se especificará con detalle la bibliografía utilizada para cada tema en particular.</p>
<p><b>Bibliografía complementaria</b></p>	<p>Normas:UNE 21135-301:1993/1M:2010-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motor. UNE 21135-301:1993/2M:2010-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.CEI 60092-301:1980/A1:1994-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.CEI 60092-301:1980/A2:1995-Instalaciones eléctricas en buques. Parte 301: Materiales. Generadores y motores.UNE 21135-302:1995- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 302: equipos. Conjuntos de aparamenta.UNE 21135-303:1994/1M:2010- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 303: Equipos. Transformadores de potencia. UNE 21135-303:1994- Instalaciones eléctricas en buques. Parte 303: equipos. Transformadores de potencia.UNE 21135-304:1993/1M:2010 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 304: Equipos. Convertidores con semiconductores CEI 60092-304:1980/A1 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 304: Equipos. Convertidores con semiconductores.UNE-IEC 60092-306:2010 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 306: Equipamiento. Luminarias y accesorios de iluminación.CEI 60092-306:2009 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 306: Equipamiento. Luminarias y accesorios de iluminación. UNE 21135-307:1995 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 307: equipos. Aparatos de calefacción y de cocción. UNE 21135-350:2002 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 350: Cables de energía para utilización en buques. Construcción general y requisitos de ensayo. UNE-IEC 60092-351:2008 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 351: Materiales de aislamiento para cables de energía, control, instrumentación, telecomunicación y transmisión de datos instalados en buques y unidades en alta mar.CEI 60092-351:2004 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 351: Materiales de aislamiento para cables de energía, control, instrumentación, telecomunicación y transmisión de datos instalados en buques y unidades en alta mar. UNE 21135-353:1998 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 353: Cables unipolares y multiconductores de campo no radial con aislamiento seco, extruido para tensiones asignadas 1 kV y 3 kV. UNE 21135-354:1997 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 354: Cables de energía unipolares y tripolares con aislamiento seco extruido para tensiones asignadas de 6 kV, 10 kV y 15 kV. UNE 21135-359/1M:1997 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359:1994 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359:1994/1M:1997 ERRATUM:2005 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. UNE 21135-359/2M:2000 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 359: Materiales de cubierta para cables de energía y telecomunicaciones instalados en buques. 28/02/2000 UNE-IEC 60092-376:2011 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 376: Cables para control e instrumentación. Circuitos de 150/250V (300V). IEC 60092-376:2003 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 376: Cables para control e instrumentación. Circuitos de 150/250V (300V). UNE 21135-501:1996 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 501: Características especiales. Planta de propulsión eléctrica. UNE 21135-505:1995 - Instalaciones eléctricas en buques. Parte 505: características especiales. Plataformas móviles de perforación</p>

**Recomendacións**

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**



Física 1/730G05002

Física 2/730G05006

Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 1/730G05027

Sistemas auxiliares do buque 1/730G05028

Automatismos. control e electrónica/730G05016

Electrotecnia/730G05014

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 2/730G05034

Sistemas auxiliares do buque 2/730G05035

#### Materias que continúan o temario

#### Observacións

?Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":&nbsp;A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;? Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp;? Realizarase a través de Plataformas de almacenamiento (Google drive,...), en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;? En caso de ser necesario realízalos en papel:&nbsp;- Non se empregarán plásticos&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;- Empregarase papel reciclado. -&nbsp;Evitarase a impresión de borradores.

(\*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