



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS DEL BUQUE	Código	730G01129	
Titulación	Grao en Arquitectura Naval			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Profesorado	Bouza Fernandez, Javier	Correo electrónico	javier.bouza@udc.es	
Web	oleo.udc.es			
Descripción general	En esta materia se plasma la descripción, análisis, funcionamiento, selección y utilización de los elementos y sistemas eléctricos y electrónicos empleados no sólo en el buque sino en el sector naval en general. Además se aborda el diseño de la planta eléctrica, la automatización y su aplicación en el buque y cualquier artefacto marino en general.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A9	Conocimiento de la teoría de circuitos y de las características de las maquinas eléctricas y capacidad para realizar cálculos de sistemas en los que intervengan dichos elementos.
A10	Conocimiento de la teoría de automatismos y métodos de control y de su aplicación a bordo.
A11	Conocimiento de las características de los componentes y sistemas electrónicos y de su aplicación a bordo.
A26	Capacidad para la integración a bordo de los sistemas eléctricos teniendo en cuenta su empacho, peso, cargas dinámicas, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.
A27	Capacidad para la integración a bordo de los sistemas electrónicos de control y de navegación, teniendo en cuenta su empacho, peso, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B10	Actitud orientada al análisis.
B11	Actitud creativa.
B12	Capacidad para encontrar y manejar la información.
B13	Capacidad de comunicación oral y escrita.
B17	Analizar y descomponer procesos.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



1. Estudio de la Planta eléctrica y de las máquinas eléctricas utilizadas a bordo.	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B10 B17	
2. Dimensionamiento y análisis de la planta eléctrica en un buque o artefacto marino	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B11 B12 B17	
3. Sistemas de control automáticos de Planta eléctrica y sistemas de comunicación y posicionamiento.	A9 A10 A11	B2 B3 B5 B10 B11 B17	
4. Normativas nacionales e internacionales referentes a la materia y a la seguridad.	A9 A10 A11 A26 A27	B2 B3 B12 B13	C3 C6 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Introducción, Reglamentación y Definición de una Instalación .	Ventajas del uso de la energía eléctrica a bordo. Componentes y características específicas de una instalación marina, normativas y reglamentos aplicables. Especificaciones de contrato y redacción de un proyecto. Clasificación de los consumidores y servicios. Tipos de Instalación, tensiones y frecuencias de distribución. Tipos de Distribución. Modos de protección y parámetros para la idoneidad de los sistemas eléctricos y electrónicos navales.
Tema 2: Máquinas electricas utilizadas a bordo del Buque	Principios básicos y constitución de las máquinas eléctricas. Clasificación general de las máquinas eléctricas. Características y régimen de las máquinas eléctricas. Transformadores. Alternadores y motores síncronos. Motores asíncronos. Máquinas de corriente continua. Tipos de servicio. Mantenimiento, averías y problemas en las máquinas eléctricas en condiciones marinas. Selección de protección ambiental y de explosividad.
Tema 3: Aparamenta de protección y maniobra.	Seccionamiento y conmutación. La sobrecarga y el cortocircuito. Definiciones, funciones y características de la aparamenta de maniobra y protección. Normas aplicables y representación gráfica. Criterios de selección y coordinación de las protecciones eléctricas. Soluciones de arranque y control. Reguladores y convertidores.
Tema 4: Planta Generadora y Grupo de Emergencia	Balance Eléctrico: Potencias y rendimientos, Factores de utilización, situaciones de carga eléctrica, márgenes, tipos de Balance y métodos de cálculo. Selección de la Planta Generadora: Planta Principal, Planta de Emergencia y Fuente Transitoria. normativas aplicables y dimensionamiento Selección de los Grupos Electrógénos. instalación, pruebas y emplazamiento a bordo.



<p>Tema 5: Distribución de la energía eléctrica, instalaciones de fuerza e instalaciones de alumbrado</p>	<p>Aspectos generales. Tipos de redes. Ventajas e inconvenientes. Interferencias y compatibilidad electromagnética Sistemas de distribución: Clasificación. Protección contra contactos indirectos y defecto a tierra. Cuadros de distribución, principal, emergencia, terminales. Cables: constitución, dimensionamiento, normas e instalación. Tipos de alumbrado y cálculo. Métodos de cálculo diseño de las protecciones: cálculo de las corrientes de cortocircuito, selectividad y protección Black-Out.</p>
<p>Tema 6: Automatización y técnica de mando naval.</p>	<p>Generalidades. Mando programable y PLC. Diseño estructurados del sistema de control y seguridad naval. Interface Hombre-maquina. Sistemas integrados para el control y vigilancia de los sistema eléctricos. Aplicaciones prácticas navales.</p>
<p>Tema 7: Comunicaciones interiores, Sistemas de alarma. Introducción a los sistemas auxiliares de navegación y posicionamiento.</p>	<p>Circuitos de comunicaciones interiores, buses y redes locales. Sistemas de recogida y registrado de datos. Sistemas de alarma y señalización. Introducción a los sistemas auxiliares de navegación y posicionamiento.</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Estudio 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
Prueba objetiva	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	3	0	3
Resumen	B10 B13 B17	0	6	6
Salida de campo	B10 C6 C8	3	0	3
Sesión magistral	A9 A10 A11 A26 A27 B3 B10	24	0	24
Prueba de ensayo/desarrollo	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
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción



Estudio 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.



Prácticas de laboratorio

Sección 1: Elementos y Sistemas de Control

Nº módulo-Denominación de la Práctica

1-Mando por contacto mantenido o a impulsos

2-Mando función ?Y? sin memoria

3-Mando función ?O? sin memoria

4-Desconexión de un contactor auxiliar por un pulsador o por dos pulsadores con función NO-O (NOR)

5-Desconexión de un contactor auxiliar por dos pulsadores con función NO-Y (NAND)

6-Mando por dos ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria

7-Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria mediante pulsadores enclavados

8-Mando por tres ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria mediante contactores auxiliares

9-Conexión de dos contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios y 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 y auto-mantenimiento de impulso permanente o a impulsos para la marcha

13-Mando mediante impulso momentáneo con dos pulsadores

14-Mando temporizado a la excitación (retardo e) por contacto permanente

15-Mando temporizado a la excitación autoalimentado

16-Mando temporizado a la desexcitación por contacto permanente

17-Mando con temporización alternativa a la conexión y a la desexcitación

Sección 2: Fundamentos y diseño estructurado de los sistemas de mando con lógica cableada en el Buque.

Nº módulo-Denominación de la Práctica

1-Mando lógico por contacto mantenido o a impulsos

2-Mando lógico función ?Y? sin memoria

3-Mando lógico función ?O? sin memoria

4-Desconexión de un contactor auxiliar por un pulsador o por dos pulsadores con función NO-O (NOR)

5-Desconexión de un contactor auxiliar por dos pulsadores con función NO-Y (NAND)

6-Mando lógico por dos ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria

7-Mando lógico por tres ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria mediante pulsadores enclavados

8-Mando lógico por tres ordenes de marcha indistintas e independientes sin memoria mediante contactores auxiliares

9-Conexión de dos contactos auxiliares con enclavamiento entre contactos propios y enclavamiento entre contactos de pulsadores

10-Mando lógico por impulso momentáneo e inicial con desconexión dominante

11-Mando lógico por impulso momentáneo e inicial con conexión dominante

12-Mando lógico con autoalimentación y auto-mantenimiento de impulso permanente o a impulsos para la marcha

13-Mando lógico mediante impulso momentáneo con dos pulsadores

14-Mando lógico temporizado a la excitación por contacto permanente

15-Mando lógico temporizado a la excitación autoalimentado

16-Mando lógico temporizado a la desexcitación por contacto permanente

17-Mando lógico con temporización alternativa a la conexión y a la desexcitación

Sección 3: Fundamentos y diseño estructurado de los sistemas de mando con lógica programable en el Buque.

Nº módulo-Denominación de la Práctica

1-Control combinacional sin señales permanentes

2-Control combinacional mediante el método memorias de Secuencias con dos actuadores

3-Control combinacional mediante el método memorias de Secuencias con tres actuadores.

Sección 4: La protección y el mando en Motores eléctricos

Nº módulo-Denominación de la Práctica

- 1-Mando de marcha con memoria de desconexión dominante
- 2-Mando de marcha función "O" con memoria de desconexión dominante
- 3-Mando inversor de giro de un motor trifásico
- 4-Mando de marcha temporizado con memoria de desconexión dominante
- 5-Mando para arranque estrella-triángulo de un motor trifásico
- 6-Mando inversor arrancador estrella-triángulo de un 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.
Prueba objetiva	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.
Resumen	Consiste nunha síntese dos principais contidos traballados.
Salida 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 magistral	Baseado no Programa da asignatura
Prueba de ensayo/desarrollo	Consiste nunha proba de deseño e desenvolvemento fundamentada nos coñecementos adquiridos nas Practicas de laboratorio. Esta proba realizarase no 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 Estudio de casos Presentación oral Prueba objetiva Resumen Prueba de ensayo/desarrollo	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).

### Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Prácticas de laboratorio	A10 A11 B3 B5 B11	Realización de actividades de carácter práctico y sus trabajos.	5
Presentación oral	A11 A26 A27 B2 B13 C6 C8	Exposición verbal y evaluación oral de un tema tema propuesto en el Estudio de casos o en la solución de problemas o en los contenidos de la materia.	20
Prueba objetiva	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje de los contenidos tratados a largo del curso.	35
Solución de problemas	A10 A11 A26 A27 B2 B3 B10 B11 B12 B17 C6	Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron, que puede tener más de una posible solución.	10
Prueba de ensayo/desarrollo	A9 A10 A11 A26 A27 B2 B17	Fundamentada en el conocimiento estudio y adquirido en las Prácticas de Laboratorio.	30
Otros			

### Observaciones evaluación

En la 1º y 2ª oportunidad: Se realizará a través de un examen final con 3 módulos: Prácticas, Teoría y Problemas. La calificación de los módulos se realizara con notas sobre 10 y será condición necesaria para superar la evaluación no tener ninguna nota inferior o igual que 3,5 en cualquiera de los tres módulos.

La nota final será :

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



## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Javier Bouza Fernández (2015). Apuntes Asignatura. Reprografía</li><li>- Javier Bouza Fernández (2015). 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>
<b>Complementaria</b>	

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE/730G02131  
CÁLCULO/730G02101  
FÍSICA I/730G02102  
FISICA II/730G02107  
METODOS INFORMATICOS/730G02109  
CONSTRUCCION NAVAL Y SISTEMAS DE PROPULSION/730G02112  
ELECTROTECNIA/730G02114  
AUTOMATISMOS. CONTROL Y ELECTRÓNICA/730G02116

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS/730G02133  
Automatismos. control y electrónica/730G05016

### Asignaturas que continúan el temario

CONTROL Y REGULACIÓN DE MÁQUINAS NAVALES/730G02153

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías