



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	SISTEMAS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS DEL BUQUE	Código	730G02134	
Titulación	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque			
Descritores				
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 / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
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.
A17	Conocimiento de los sistemas para evaluación de la calidad, y de la normativa y medios relativos a la seguridad y protección ambiental.
A18	Conocimiento de los materiales específicos para máquinas, equipos y sistemas navales y de los criterios para su selección.
A21	Conocimiento de las máquinas eléctricas y de los sistemas eléctricos navales.
A26	Conocimiento de los procesos de montaje a bordo de máquinas equipos y sistemas.
A29	Conocimientos de sistemas de control a bordo del buque.
A30	Optimización de rendimiento de equipos navales y máquinas auxiliares.
A36	Capacidad de selección de los equipos y maquinaria adecuada según el caso para la captación y generación de energía.
A51	Uso de diversos sistemas de información.
A52	Colaborar en equipo.
A57	Conocimientos de técnicas de mantenimiento, preventivo, correctivo y programado.
A62	Conocimiento de las reparaciones tipo.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B9	Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.
B11	Actitud creativa.
B16	Fijar objetivos y tomar decisiones.
B18	Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
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 / Resultados del título



1. Adquirir el conocimiento teórico y práctico de las máquinas eléctricas utilizadas a bordo.	A10	B2	C6
2. Análisis y diseño estático y dinámico de la red eléctrica a bordo.	A11	B3	C7
3. Aplicación práctica de la automatización a la instalación eléctrica de un artefacto marino.	A17	B7	C8
4. Dotar al alumno de conocimientos relativos a la existencia y contenidos de las normativas nacionales e internacionales referentes a la materia	A18	B9	
	A21	B11	
5. Interpretación de planos específicos teniendo en cuenta toda la normativa aplicable.	A26	B16	
6. Conocer las protecciones y medidas de seguridad en las instalaciones eléctricas a bordo.	A29	B18	
	A30		
	A36		
	A51		
	A52		
	A57		
	A62		

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Introducción, Reglamentación y Definición de una Instalación	Ventajas del uso de la energía eléctrica a bordo, Componentes de una instalación marina, Características específicas de esta. Reglamentación, Normativas y Reglamentos aplicables. Especificaciones de Contrato, Redacción de un proyecto. Clasificación de los consumidores , servicios. Tipos de Instalación, Tensiones y Frecuencias de Distribución Tipos de Distribución.
Tema 2: Máquinas electricas utilizadas a bordo del Buque	Principios y elementos básicos de las máquinas eléctricas. Alternadores y Motores síncronos. Transformadores. Motores asíncronos. Máquinas de Corriente continua: Constitución, características, maniobras y aplicaciones. Averías y conceptos generales sobre el mantenimiento.
Tema 3: Aparamenta de protección y maniobra.	Definiciones. Aspectos generales, simbología y normas para las instalaciones eléctricas. Tipologías, características generales y prestaciones asignadas. Coordinación y selección de las protecciones. Aplicaciones particulares: Arrancadores, Reguladores y Convertidores
Tema 4: Planta Generadora y Grupo de Emergencia	Determinación de las necesidades energéticas. Balance Eléctrico. Selección y características de los Generadores: Planta Principal, Planta de Emergencia y Fuentes complementarias. Normativas Aplicable. Instalación, pruebas y emplazamiento a bordo. Averías y mantenimiento preventivo.
Tema 5: Distribución de la energía eléctrica, instalaciones de fuerza e instalaciones de alumbrado	Tipos de redes y distribución. Esquemas eléctricos. Compatibilidad electromagnética. Corrientes de cortocircuito, cálculo. Cuadros de distribución, principal, emergencia, terminales. Cables, Constitución, Normativa, Instalación, Dimensionamiento. Tipos de alumbrado, cálculo de las iluminaciones, Métodos de cálculo. Diseño e implementación de las protecciones electricas. Averías y mantenimiento preventivo. Seguridad humana
Tema 6: Automatización y técnica de mando en el Buque.	Fundamentos. Elementos de automatización y vigilancia de la planta eléctrica. Aplicaciones prácticas de circuitos de control y vigilancia. Mando programable y PLC. Diseño estructurados del sistema de control y seguridad. Inteface Hombre-maquina.
Tema 7: Comunicaciones interiores, Sistemas de alarma. Introducción a los sistemas auxiliares de navegación.	Circuitos de comunicaciones interiores, buses y redes locales. Sistemas de recogida y registrado de datos. Sistemas de alarma y señalización. Sistemas auxiliares de navegación.



Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas traballo autónomo	Horas totales
Estudio de casos	A30 A57 B2 B3 B16	10	10	20
Prácticas a través de TIC	A51 B11	1	4	5
Prácticas de laboratorio	A11 A57 B2 B3 B7 B9	16	16	32
Presentación oral	B3 B7 B9 B11	1	12	13
Prueba objetiva	A10 A11 A17 A18 A21 A26 A29 A30	3	0	3
Resumen	B18 C6	1	7	8
Salida de campo	B7 B9 C6	4	0	4
Sesión magistral	A10 A11 A18 A21 A26	24	0	24
Prueba de ensayo/desarrollo	A30 A52 A57 B2	3	0	3
Solución de problemas	B2 B3	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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
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 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 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
Estudio de casos Prácticas a través de TIC Prácticas de laboratorio 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 / Resultados	Descrición	Calificación
Prácticas de laboratorio	A11 A57 B2 B3 B7 B9	Realización de un Resumen de la Prácticas de Laboratorio	5
Presentación oral	B3 B7 B9 B11	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	A10 A11 A17 A18 A21 A26 A29 A30	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje de los contenidos tratados a largo del curso.	35
Solución de problemas	B2 B3	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
Prueba de ensayo/desarrollo	A30 A52 A57 B2	Fundamentada en el conocimiento estudio y adquirido en las Prácticas de Laboratorio.	30
Otros			

### Observaciones evaluación



En la 1ª oportunidad: La evaluación se realizará en función de las Metodologías expuestas. La calificación de las metodologías se realizara con notas sobre 10 y será condición necesaria para superar la evaluación de la 1º oportunidad: no tener ninguna nota inferior o igual que 3,5 y tener una asistencia a las actividades presenciales de al menos el 80%. La nota final de la 1º oportunidad es:

$$(0,05 * \text{Resumen Prácticas} + 0,3 * \text{Prueba de desarrollo} + 0,35 * \text{Prueba objetiva} + 0,2 * \text{Presentación} + 0,1 * \text{Problemas}) / (1,4 * \text{Número de notas inferiores o iguales que } 3,5 + N * 1)$$

donde N=1 para asistencia mayor o igual que el 80% y N=0 para el caso contrario.

En la 2ª oportunidad (mes de Julio): Se realizará a través de un examen final con 3 módulos: Prácticas, Teoría y Problemas. Aquellos alumnos que hayan superado con una nota igual o superior a 5 alguna de las metodologías de la 1º oportunidad y que tenga una asistencia igual o superior al 80%, y por petición expresa, se matendra estas notas con el siguiente criterio:

Módulo de Prácticas 2ª oportunidad= Media ponderada de las notas Prueba de desarrollo y Resumen de prácticas de la 1º oportunidad siempre que sea igual o superior a 5

Módulo de Teoría 2ª oportunidad= Nota de Prueba objetiva de la 1º oportunidad siempre que sea igual o superior a 5.

Modulo de Problemas 2ª oportunidad=Media ponderada de las notas de Presentación y Problemas de la 1º Oportunidad siempre que ambas sean mayores o iguales que cinco.

La nota final de la 2º oportunidad es:

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

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li> <li>- Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li> <li>- Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingenieria Naval</li> <li>- Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd.</li> <li>- Norma Española (). Instalaciones eléctricas en buques: UNE 21135. Aenor</li> <li>- Norma Española (). Instalaciones electricas en buques: UNE-IEC 60092-101. Aenor</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> <li>- Javier Bouza (2009). Apuntes Asignatura. Reprografía y Dropbox</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

#### 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