



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| 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 |
| A34 | Coñecemento das máquinas eléctricas e dos sistemas eléctricos navais |
| 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 |
| B3 | Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| B4 | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo |
| 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 |
| C7 | Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|--|-------------------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe | | Competencias / Resultados do título | |
| 1. Coñecemento do Andar eléctrico e das máquinas eléctricas utilizadas a bordo. | | A34 | B2 B3 B4 B6 C2 C4 C6 |
| 2. Dimensionamiento e análise da planta eléctrica nun buque ou artefacto mariño | | A34 | B2 B3 B4 B6 C2 C4 C6 |
| 3. Coñecemento dos sistemas electrónicos e a súa aplicación a bordo. | | A34 | B2 B3 B4 B6 C2 C4 C6 |



| | | | |
|---|-----|----------------------|----------------|
| Coñecemento da automatización e métodos de control no sector naval. | A34 | B2 B3 B4 B6 | C4 C7 |
| 4. Coñocer e aplicar Normativas nacionais e internacionais referentes á materia e a seguridade. | A34 | 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. | 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 | Balace Eléctrico: Potencias e rendementos, Factores de utilización, Situacións de Carga Eléctrica, Marxes, Tipos de Balace 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 sistema eléctricos e electrónicos. Deseño estruturado do sistema de control e seguridade naval. Interface Home- maquina. 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 |
| Proba mixta | A34 B2 B6 C2 C4 C6 C7 | 4 | 0 | 4 |
| Prácticas de laboratorio | A34 C4 C6 C7 | 22 | 22 | 44 |
| Traballos tutelados | A34 B2 B3 B4 B6 | 1 | 19 | 20 |
| Sesión maxistral | A34 | 30 | 30 | 60 |
| Solución de problemas | A34 B2 B3 B4 B6 C4 C6 C7 | 7 | 7 | 14 |
| 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 |
| Proba mixta | Fundamentada nos contidos e na parte práctica da materia. |



| | |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | <p>Sección 1: Metodoloxías para o deseño de sistemas de control con PLC non sector naval:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-Control combinacional sen sinais permanentes. 2-Control combinacional mediante o método memorias de Secuencias. 3-Control secuencial <p>Sección 2: Protección e mando en Motores eléctricos AC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Características e embornado dos motores asíncrono. 2- Tipos de protección, selección e axuste 3- Mando de marcha función "Ou" con memoria de desconexión dominante. 4- Mando investidor de xiro dun motor trifásico. 5- Mando de marcha temporizado con memoria de desconexión dominante. 6- Mando para arranque estrela-triángulo dun motor trifásico. 7- Mando investidor arrancador estrela-triángulo dun motor trifásico. <p>Sección 3: Control e Regulación de Velocidade de motores eléctricos AC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Fundamentos de funcionamento do variador de potencia. 2- Descrición, Parámetros e Configuración do Variador de Potencia. 3- Posta en servizo e conxionado. 4- Control e regulación de velocidade por Panel Básico de Mando 5- Control e regulación de velocidade por Terminais 6- Control e regulación de velocidade por PLC 7- Avarías e Mantemento. <p>Sección 4: Desenvolvemento e implementación de solucións de control e supervisión nos equipos do Buque ou de Plataformas Mariñas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Casos prácticos 1: Análise e desenvolvemento de exemplos prácticos de sistemas de control e regulación. 2- Casos prácticos 2: Modelado e desenvolvemento de sistemas de supervisión. |
| 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 |
| 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 Traballos tutelados | Debido a que cada alumno/a 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 (Teams). |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|--------------|---------------------------|--|---------------|
| Proba mixta | A34 B2 B6 C2 C4 C6 C7 | Integra probas obxectivas e/ou solución de problemas prácticos na materia e nos coñecementos traballados nas prácticas de laboratorio. | 75 |



| | | | |
|--------------------------|-----------------|---|----|
| Prácticas de laboratorio | A34 C4 C6 C7 | Realización de actividades de carácter práctico e de Laboratorio | 5 |
| Traballos tutelados | A34 B2 B3 B4 B6 | Consistente en traballos autónomos do estudiantado sobre diferentes contidos tanto teóricos como prácticos (incluídos os referidos as Prácticas de laboratorio) | 20 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

Na 1º oportunidade:

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 3,5 en calquera das metodoloxías e das distintas probas de cada metodoloxía. Alén de ter unha asistencia ás actividades prácticas de polo menos o 80%.

Na 2º oportunidade ou nos Alumnos con Dispensa Académica ou nas Convocatorias extraordinarias:

Realizarase con dúas probas selectivas: unha proba mixta que engloba dous módulos, teoría e problemas, e unha proba consistente na solución de problemas fundamentada na parte práctica da materia ou nos coñecementos traballados nas prácticas de laboratorio. A cualificación de cada unha dos módulos realizarase con notas sobre 10 e será condición necesaria para superar a avaliación non ter unha nota en calquera dos módulos inferior a 3,5. A nota final será:

$$(0,35 * \text{Módulo Teoría} + 0,30 \text{Módulo Problema} + 0,35 \text{Módulo Práctico}) / (\text{Número notas inferiores que } 3,5 + 1)$$

Notas:

Os sistemas de avaliación se fundamentan nos establecidos na Memoria de Verificación. Na realización de traballos, o plaxio e a utilización de material non orixinal,

incluído aquel obtido a través da internet, sen indicación expresa da súa procedencia e, se é o caso, o permiso do seu autor/a, poderá ser considerada causa de cualificación de suspenso na actividade. Todo iso sen prexuízo das responsabilidades disciplinarias ás que puidese haber lugar tras o correspondente procedemento.

Fontes de información

Bibliografía básica

- Javier Bouza Fernández (2018). Apuntes Asignatura. Reprografía
 - Javier Bouza Fernández (2018). 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
 - 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 | <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

Tecnoloxía da construción naval/730G05024

Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 2/730G05034

Sistemas auxiliares do buque 2/730G05035

Materias que continúan o temario

Proxecto de buques e artefactos mariños 2/730G05037

Traballo fin de grao/730G05042

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": A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: ? Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático ? Realizarase a través de Plataformas de almacenamiento (Onedrive,...), en formato dixital sen necesidade de imprimilos ? En caso de ser necesario realízalos en papel: - Non se empregarán plásticos - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - 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