



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                    |                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|---------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                    | 2014/15             |
| Asignatura (*)        | INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS E ELECTRONICOS DO BUQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | Código             | 730G01129           |
| Titulación            | Grao en Arquitectura Naval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                    |                     |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                    |                     |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Curso    | Tipo               | Créditos            |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Terceiro | Obrigatoria        | 6                   |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |                     |
| 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      | En esta materia se plasma la descripción, análisis, funcionamiento, selección e integración de los elementos y sistemas eléctricos y electrónicos empleados no sólo en el buque sino en el sector naval en general. Además se abordan requisitos y aspectos del diseño de la planta eléctrica y su automatización para coordinar con los aspectos estructurales y de proyecto del buque o artefacto marino. |          |                    |                     |

| Competencias da titulación |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                     | Competencias da titulación                                                                                                                                                                              |
| A10                        | Coñecemento das características dos compoñentes e sistemas electrónicos e da súa aplicación a bordo.                                                                                                    |
| A16                        | Coñecemento dos sistemas para avaliación da calidade, e da normativa e medios relativos á seguridade e protección ambiental.                                                                            |
| A22                        | Capacidade para o deseño e cálculo dos espazos habitables dos buques e artefactos mariños, e dos servizos que se dispoñen nos devanditos espazos.                                                       |
| A25                        | 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.             |
| A26                        | 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. |
| A34                        | Coñecementos das características dos sistemas de intercambio de datos e criterios para a súa instalación.                                                                                               |
| A35                        | Coñecementos relativos ao control de interferencias e compatibilidade electromagnética dos sistemas instalados a bordo.                                                                                 |
| A54                        | Coñecemento das reparacións tipo.                                                                                                                                                                       |
| B2                         | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                   |
| B3                         | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                                                       |
| B7                         | Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.                                                                                                                                                   |
| B9                         | Capacidade de integrarse en grupo de traballo.                                                                                                                                                          |
| B11                        | Actitude creativa.                                                                                                                                                                                      |
| B16                        | Fixar obxectivos e tomar decisións.                                                                                                                                                                     |
| B18                        | Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.                                                                                                                         |
| C6                         | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                       |
| C7                         | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                        |
| C8                         | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                           |

| Resultados da aprendizaxe                           |                            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) | Competencias da titulación |



|                                                                                                                                                   |     |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| 1. Adquirir el conocimiento teórico y práctico de las máquinas eléctricas utilizadas a bordo y de su integración                                  | A10 | B2  | C6 |
| 2. Aspectos sobre el diseño e implementación de la red eléctrica a bordo.                                                                         | A16 | B3  | C7 |
| 3. Aplicación práctica de la automatización a la instalación eléctrica de un artefacto marino y su integración.                                   | A22 | B7  | C8 |
| 4. Dotar al alumno de conocimientos relativos a la existencia y contenidos de las normativas nacionales e internacionales referentes a la materia | A25 | B9  |    |
|                                                                                                                                                   | A26 | B11 |    |
| 5. Interpretación de planos específicos teniendo en cuenta toda la normativa aplicable.                                                           | A34 | B16 |    |
| 6. Conocer las protecciones y medidas de seguridad en las instalaciones eléctricas a bordo.                                                       | A35 | B18 |    |
|                                                                                                                                                   | A54 |     |    |

| Contidos                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                              | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 1: Introducción, Reglamentación y Definición de una Instalación                               | Ventajas del uso de la energía eléctrica a bordo, Componentes y características específicas de las instalaciones eléctricas navales.<br>Reglamentación y Normativas aplicables.<br>Especificaciones y ejecución del proyecto de una instalación eléctrica.<br>Clasificación de los consumidores y servicios.<br>Tipos de Instalación. Selección de las características eléctricas de la instalación: Corriente, Tensiones y Frecuencia de Distribución. Sistemas de distribución.                                  |
| Tema 2: Máquinas eléctricas utilizadas a bordo.                                                    | Principios básicos y constitución de las máquinas eléctricas. Clasificación general de las máquinas eléctricas. Características y régimen de las máquinas eléctricas.<br>Transformadores. Alternadores y motores síncronos. Motores asíncronos. Máquinas de corriente continua. Tipos de servicio. Recomendaciones para el montaje y la integración en el buque de las máquinas eléctricas.                                                                                                                        |
| Tema 3 Aparata de Protección y Maniobra eléctrica.                                                 | Definiciones, funciones y características de la aparatada de maniobra y protección.<br>Normas aplicables y representación gráfica. Criterios de selección y coordinación de las protecciones eléctricas. Soluciones de arranque y control. Tipos y selección de protección ambiental de aparatos eléctricos. Recomendaciones para el montaje e integración.                                                                                                                                                        |
| 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.<br>Selección de la Planta Generadora: Planta Principal, Planta de Emergencia y Fuente Transitoria. Normativas Aplicables y Dimensionamiento<br>Selección de los Grupos Electrógenos. Instalación, pruebas y emplazamiento a bordo.                                                                                                                          |
| Tema 5: Distribución de la energía eléctrica, instalaciones de fuerza e instalaciones de alumbrado | Aspectos generales.<br>Tipos de redes. Ventajas e inconvenientes. Interferencias y Compatibilidad electromagnética<br>Sistemas de distribución: Clasificación. Protección contra contactos indirectos y defecto a tierra.<br>Cuadros de distribución, principal, emergencia, terminales.<br>Cables: Constitución, Dimensionamiento, normas e Instalación.<br>Tipos de alumbrado, cálculo de las iluminaciones.<br>Aspectos de diseño y disposición para la implementación de los sistemas de protección eléctrica. |
| Tema 6: Integración y fundamentos de la automatización de la planta eléctrica en el buque.         | Elementos de automatización de la planta eléctrica. Evolución de los sistemas de control. Fundamentos de la técnica mando. Sistemas de alarma y señalización.<br>Interface Hombre-máquina. Soluciones de mando y control automatizadas y su integración en el buque.                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 7: Canalización y situación de elementos eléctricos en el buque. | Colocación y tendido de cables. Recomendaciones generales y particulares. Elementos del soportado y amarre de cables. Canalización de cables a través de mamparos y cubiertas. Detalles de puesta a tierra. Disposición de aparatos en acomodación. |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                            |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Estudo de casos                                                                                                          | 10                | 10                                        | 20           |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | 1                 | 4                                         | 5            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | 16                | 16                                        | 32           |
| Presentación oral                                                                                                        | 1                 | 12                                        | 13           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | 3                 | 0                                         | 3            |
| Resumo                                                                                                                   | 1                 | 7                                         | 8            |
| Saídas de campo                                                                                                          | 4                 | 0                                         | 4            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | 24                | 0                                         | 24           |
| Proba de ensaio                                                                                                          | 3                 | 0                                         | 3            |
| Solución de problemas                                                                                                    | 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 (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  | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións e exercicios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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 (empresas, institucións, organismos, monumentos, etc.) 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 produtos (bosquexos, deseños, etc.), etc.                                                                                                                                                         |
| Sesión maxistral          | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resumo<br>Proba obxectiva<br>Presentación oral<br>Prácticas de laboratorio<br>Prácticas a través de TIC<br>Estudo de casos<br>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             | Descrición                                                                                                                                                               | Cualificación |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proba obxectiva          | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje de los contenidos tratados a largo del curso.                                                                | 35            |
| Presentación oral        | 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            |
| Prácticas de laboratorio | Realización de actividades de carácter práctico y su evaluación.                                                                                                         | 5             |
| 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. | 10            |
| Proba de ensaio          | Fundamentada en el conocimiento estudiado y trabajado en las Prácticas de Laboratorio                                                                                    | 30            |
| Outros                   |                                                                                                                                                                          |               |

## Observacións avaliación

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:

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

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 matendrá estas notas con el siguiente criterio:

Módulo de Prácticas 2ª oportunidad= Media ponderada de las notas de la Prueba de desarrollo y 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 siempre que ambas sean mayores o iguales que cinco.

La nota final de la 2º oportunidad es:

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

## Fontes de información



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Javier Bouza (2009). Apuntes Asignatura. Reprografía y Dropbox</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>- Baquerizo Pardo, M (). Lecciones de Electricidad Aplicada al Buque. Editorila de Ingeniería Naval</li><li>- Jesus Fraile Mora (2008). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li><li>- Stephen J. Chapman (2000). Máquinas Eléctricas. McGraw Hill</li><li>- Historic Naval Ship Association (2012). Navy Electricity and Electronics Training Series.<br/><a href="http://www.hnsa.org/doc/index.htm">http://www.hnsa.org/doc/index.htm</a></li><li>- Dennis T. Hall (2004). Practical Marine Electrical Knowledge. Videotel. Marine international Ltd.</li><li>- Det Norske Veritas (2012). Rules Standards DNV. <a href="http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp">http://www.dnv.com/resources/rules_standards/index.asp</a></li></ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

TECNOLOXÍA DA CONSTRUCCIÓN NAVAL 1/730G01124

REGULAMENTACIÓN TÉCNICA APLICABLE AO BUQUE/730G01142

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

### 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