



| Guía docente          |   |                    |                     |          |
|-----------------------|---|--------------------|---------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                     | 2023/24  |
| Asignatura (*)        | Máquinas Eléctricas del Buque   | Código             | 631G02365           |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxías Mariñas   |                    |                     |          |
| Descritores           |   |                    |                     |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo                | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre   | Tercero            | Optativa            | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego   |                    |                     |          |
| Modalidad docente     | Híbrida   |                    |                     |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                     |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial  |                    |                     |          |
| Coordinador/a         | Chouza Gestoso, Jesus Diego   | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |          |
| Profesorado           | Chouza Gestoso, Jesus Diego   | Correo electrónico | jesus.chouza@udc.es |          |
| Web                   | campusvirtual.udc.gal/login/index.php   |                    |                     |          |
| Descripción general   | Se pretende que el alumno conozca las máquinas eléctricas, sus principios de funcionamiento y aplicaciones navales, los fenómenos físicos que se producen. Conocer sus modos de operación en régimen permanente, los diagramas fasoriales, circuitos equivalentes y curvas características. Ser capaz de seleccionar la máquina eléctrica más adecuada para unas aplicaciones y entornos concretos. |                    |                     |          |

| Competencias / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A1                                   | CE1 - Capacidad para la realización de inspecciones, mediciones, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y certificaciones en las instalaciones del ámbito de su especialidad.   |
| A2                                   | CE2 - Capacidad para la dirección, organización y operación de las actividades objeto de las instalaciones marítimas en el ámbito de su especialidad.  |
| A3                                   | CE3 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.   |
| A4                                   | CE4 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas, así como la prevención de riesgos laborales en el ámbito de su especialidad.   |
| A7                                   | CE7 - Capacidad para la operación y puesta en marcha de nuevas instalaciones o que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaje o explotación, realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, y otros trabajos análogos de instalaciones energéticas e industriales marinas, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que quede comprendido por su naturaleza y característica en la técnica propia de la titulación, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación y explotación.       |
| A11                                  | CE11 - Observar prácticas de seguridad en el trabajo, en el ámbito de su especialidad.   |
| A13                                  | CE13 - Llevar a cabo automatizaciones de procesos e instalaciones marítimas.   |
| A14                                  | CE14 - Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como la representación e interpretación matemáticas de resultados obtenidos experimentalmente.   |
| A17                                  | CE17 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.  |
| A18                                  | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.  |
| A20                                  | CE20 - Ser capaz de identificar, analizar y aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas materias del Grado, a una situación determinada planteando la solución técnica más adecuada desde el punto de vista económico, medioambiental y de seguridad.  |
| A21                                  | CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.  |
| A23                                  | CE39 - Capacidad para la realización de las actividades inspectoras relacionadas con el cumplimiento de los convenios internacionales de obligado cumplimiento, en todo lo referido a buques en servicio, siempre que se circunscriban al ámbito de su especialidad.   |
| A30                                  | CE42 - Operar, reparar, mantener, reformar, optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marina, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica y propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control del buque; las instalaciones auxiliares del buque, tales como instalaciones frigoríficas, sistemas de gobierno, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc. |



|     |   |
|-----|---|
| A39 | CE46 - Operar alternadores, generadores y sistemas de control.  |
| A47 | CE32 - Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida y prueba eléctrico y electrónico para la detección de averías y las operaciones de mantenimiento y reparación.  |
| A51 | Comprender las órdenes y hacerse entender en relación con las tareas de su competencia.   |
| A54 | Operar, reparar, mantener y optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marina, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor y de gas, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control; las instalaciones auxiliares, tales como instalaciones frigoríficas, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, grupos electrógenos, etc. |
| A55 | Conocer el balance energético general, incluyendo el balance termo-eléctrico, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.   |
| A63 | CE53 - Supervisar el funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de control   |
| A65 | CE55 - Hacer funcionar los sistemas generadores y los sistemas de distribución  |
| A68 | CE58 - Mantener y reparar el equipo eléctrico y electrónico   |
| A69 | CE59 - Mantener y reparar los sistemas de control automático de la maquina propulsora principal y de las maquinas auxiliares  |
| A71 | CE61 - Mantener y reparar los sistemas eléctricos, electrónicos y automáticos de control de la maquinaria de cubierta y del equipo de manipulación de la carga  |
| A72 | CE62 - Mantener y reparar los sistemas de control y seguridad del equipo de fonda   |
| B2  | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B4  | CT4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B5  | CT5 - Trabajar de forma colaborativa.   |
| B7  | CT7 - Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.   |
| B9  | CT9 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.   |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.   |
| B11 | CT11 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.   |
| C1  | C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.   |
| C3  | 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.  |
| C4  | C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.  |
| C6  | C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.   |
| C7  | C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.  |
| C8  | C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.  |
| C9  | CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio   |
| C10 | CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio   |
| C11 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética  |
| C12 | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado   |
| C13 | CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |



| Resultados de aprendizaje  | Competencias / Resultados del título |     |     |
|--|--------------------------------------|-----|-----|
|  | A1                                   | B2  | C1  |
| Comprender el funcionamiento de los transformadores.   | A2                                   | B4  | C3  |
| Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas asíncronas y síncronas.  | A3                                   | B5  | C4  |
| Capacidad para analizar el funcionamiento de los transformadores y máquinas eléctricas rotativas mediante los circuitos eléctricos equivalentes. | A4                                   | B7  | C6  |
| Capacidad para escoger, la máquina eléctrica más apropiada para una aplicación naval concreta.   | A7                                   | B9  | C7  |
| Capacidad para gestionar las operaciones de mantenimiento de la maquinas eléctricas navales.   | A11                                  | B10 | C8  |
|  | A13                                  | B11 | C9  |
|  | A14                                  |     | C10 |
|  | A17                                  |     | C11 |
|  | A18                                  |     | C12 |
|  | A20                                  |     | C13 |
|  | A21                                  |     |     |
|  | A23                                  |     |     |
|  | A30                                  |     |     |
|  | A39                                  |     |     |
|  | A47                                  |     |     |
|  | A51                                  |     |     |
|  | A54                                  |     |     |
|  | A55                                  |     |     |
|  | A63                                  |     |     |
|  | A65                                  |     |     |
|  | A68                                  |     |     |
|  | A69                                  |     |     |
|  | A71                                  |     |     |
|  | A72                                  |     |     |

| Contenidos  |   |
|---|---|
| Tema  | Subtema   |
| Principios generales de las máquinas eléctricas . | Elementos básicos. Pérdidas y calentamiento. Potencia asignada. Tipos de servicio. Funcionamiento en condiciones especiales. Rendimiento. F.m.m. y campo magnético en el entrehierro. Tensión inducida. Par electromagnético. Tipos de máquinas. Mantenimiento. Aspectos constructivos. Bobinados.  |
| Transformador.                                    | Principales aspectos constructivos.Principio de funcionamiento. Circuito equivalente. Ensayos: de vacío y cortocircuito. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento. Corriente de conexión. Transformadores trifásicos. Tipos conexiones. Desfases. Denominación. Acoplamiento en paralelo. Autotransformadores. Tomas de regulación. Transformadores de medida y protección. Transformadores de corriente. Transformadores especiales. |
| Máquina asíncrona o inducción.                    | Introducción. Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento.Circuito equivalente. Ensayos. Balance de potencias. Par de rotación. Arranque .Regulación de velocidad. Motor de inducción monofásico. Principio de funcionamiento. Circuito equivalente. Arranque de los motores de inducción monofásicos.  |



|                     |   |
|---------------------|---|
| Máquinas síncronas. | <p>Introducción. Aspectos constructivos. Sistemas de excitación. Principio de funcionamiento de un alternador.</p> <p>Diagrama fasorial de un alternador. Regulación de tensión. Análisis lineal: circuito equivalente. Análisis no lineal de la máquina síncrona. Funcionamiento de un alternador en una red aislada. Acoplamiento de un alternador a la red.</p> <p>Funcionamiento en una red de potencia infinita.</p> <p>Motor síncrono: Características y aplicaciones.</p> <p>Diagrama de límites de funcionamiento de una máquina síncrona</p> |
|---------------------|---|

| Planificación            |   |   |                        |               |
|--------------------------|---|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias / Resultados   | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A1 A2 A3 A4 A7 A11<br>A13 A14 A17 A18<br>A20 A21 A23 A30<br>A39 A47 A51 A54<br>A55 B2 B4 B5 B7 B9<br>B10 B11 C1 C3 C4<br>C6 C7 C8 C9 C10<br>C11 C12 C13 | 21  | 32                     | 53            |
| Solución de problemas    | A39 A55 A63 A65<br>A68 A69 A71 A72 B5   | 21  | 38                     | 59            |
| Prácticas de laboratorio | A11 A39 A47 A63<br>A65 A68 B4   | 9   | 10                     | 19            |
| Prueba mixta             | A55 B10 C1  | 4   | 12                     | 16            |
| Atención personalizada   |   | 3   | 0                      | 3             |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Sesión magistral         | Actividad presencial en el aula, donde se establecerán los conceptos fundamentales de la materia. Se realizará mediante una exposición oral, complementada con medios audiovisuales y multimedia, cuyo fin es transmitir los conocimientos y facilitar el aprendizaje.  |
| Solución de problemas    | El profesor realizará diversos problemas tipo, explicando de una manera sistemática los diferentes métodos de resolución. En cada sesión se resolverán las dudas ó dificultades que puedan surgir, a fin de proporcionar al alumno los recursos necesarios para su posterior solución.  |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán en el laboratorio de electricidad, consistiran en casos prácticos donde el alumno deberá demostrar los conocimientos teóricos adquiridos.   |
| Prueba mixta             | Prueba de evaluación que se realizará al final del curso, en las correspondientes convocatorias oficiales, donde el alumno deberá demostrar su grado de aprendizaje de una manera objetiva. Constarán de cuestiones breves y problemas, el alumno deberá justificar siempre la respuesta, siendo esta condición indispensable para que la respuesta sea aceptada cómo correcta. |

| Atención personalizada   |  |
|--------------------------|--|
| Metodologías             | Descripción  |
| Prácticas de laboratorio | Se realiza en las correspondientes tutorías, donde a iniciativa del alumno se resuelven, o aclaran las posibles dudas además en las practicas de laboratorio el alumno deberá resolver y explicar los diferentes casos que se le planteen. |



## Evaluación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados             | Descrición  | Calificación |
|--------------------------|---------------------------------------|---|--------------|
| Solución de problemas    | A39 A55 A63 A65<br>A68 A69 A71 A72 B5 | Se trata de casos prácticos a proposta do profesor, que deberá resolver e explicar.   | 40           |
| Proba mixta              | A55 B10 C1                            | Se realizará al final del curso, en las correspondientes convocatorias oficiales, el alumno deberá demostrar su grado de aprendizaje de una manera objetiva.<br>Se trata de cuestiones prácticas y problemas cortos relacionados con lo explicado durante el curso. | 50           |
| Prácticas de laboratorio | A11 A39 A47 A63<br>A65 A68 B4         | El alumno deberá resolver diversos casos prácticos, demostrando la destreza que va a necesitar en su ejercicio profesional.   | 10           |
| Otros                    |                                       |   |              |

## Observacións avaliación

Se realizará en las convocatorias oficiales. No obstante a lo largo del curso se realizará un seguimiento personalizado valorando el grado de consecución de los objetivos de por parte de los alumnos.

## Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fraile Mora, Jesús (2008). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- Fraile Mora, Jesús (2003). Problemas de máquinas eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- Chapman, S.J. (2005). Máquinas Eléctricas. Mc Graw Hill</li> <li>- León, V. Monatañana J. Peñalvo, E. (2018). Acoplamiento magnético y máquinas eléctricas de inducción. Universitat Politècnica de València</li> </ul> <p>Subírase a Moodle o material complementario necesario para o correcto desenvolvemento da materia. Subírase a Moodle o material complementario necesario para o correcto desenvolvemento da materia.</p> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KINGSLEY, KUSCO y FITZGERALD (1980). Teoría y análisis de las máquinas eléctricas. Barcelona-Ed Hispano Europea</li> <li>- CORTES, M (1976). Teoría general de las máquinas eléctricas. Madrid-UNED</li> <li>- FAURE BENITO, R. (2000). Máquinas y accionamientos eléctricos. Madrid-FEIN</li> </ul>  |

## Recomendacións

### Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Fundamentos de Regulación y Control/631G02257

Electrotecnia. Máquinas Eléctricas y Sistemas Eléctricos del Buque/631G02253

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Propulsión Eléctrica do Buque/631G02458

Alta Tensión y Distribución Eléctrica del Buque/631G02367

Mantenimiento Eléctrico del Buque/631G02370

### 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