



Guía docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas del Buque			Código	631G03015
Titulación	Grao en Máquinas Navais				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	1º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6	
Idioma	CastellanoGallego				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Industrial				
Coordinador/a	Vazquez Rodriguez, Santiago	Correo electrónico	santiago.vazquez@udc.es		
Profesorado	Romero Gomez, Javier	Correo electrónico	j.romero.gomez@udc.es		
	Vazquez Rodriguez, Santiago		santiago.vazquez@udc.es		
Web					
Descripción general	En esta asignatura se abordan los principios de análisis de circuitos y de máquinas eléctricas, haciendo especial énfasis en aquellos aspectos más característicos de las instalaciones eléctricas navales.				

Competencias del título

Código	Competencias del título
A1	CE01 - Realizar una guardia de máquinas segura.
A2	CE02 - Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes.
A4	CE04 - Hacer funcionar los sistemas eléctricos, electrónicos y de control.
A5	CE05 - Utilizar debidamente las herramientas de mano, máquinas herramienta e instrumentos de medición para las operaciones de fabricación, detección de averías y reparación a bordo del buque.
A6	CE06 - Mantenimiento y reparación de las máquinas y el equipo de a bordo.
A11	CE11 - Mantener y reparar el equipo eléctrico y electrónico.
A99	CE99 - Tener la capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A100	CE100 - Tener la capacidad para ejercer como oficial ETO de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
B1	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
B2	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
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	CG01 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual.
B9	CG04 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CG05 - Trabajar de forma colaborativa.
B14	CG09 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.
B15	CG10 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.
B16	CG11 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C3	CT03 - 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.



C8	CT08 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
----	--

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Esta asignatura pretende capacitar al alumno para: Analizar circuitos electricos, conocer y manejar la apartamenta electrica, conocer las máquinas eléctricas, sus principios de funcionamiento y conocer las instalaciones eléctricas típicas de los buques mercantes	A1	B1	C3
	A2	B2	C8
	A4	B4	
	A5	B5	
	A6	B6	
	A11	B9	
	A99	B10	
	A100	B14	
		B15	
		B16	

Contenidos	
Tema	Subtema
Electrotecnia	<p>Análisis de circuitos eléctricos en CC y CA</p> <p>Análisis de circuitos trifásicos</p> <p>Fundamentos circuitos magnéticos</p> <p>Aparamenta eléctrica</p>
Máquinas Eléctricas	<p>Fundamentos de las máquinas eléctricas</p> <p>Máquinas eléctricas rotativas</p> <p>Transformadores</p> <p>Construcción y funcionamiento del equipo eléctrico para efectuar pruebas y mediciones.</p> <p>Medidas de seguridad que deben adoptarse para trabajos de reparación y mantenimiento, incluido el aislamiento seguro de las máquinas y el equipo de a bordo, antes de permitir que el personal trabaje en tal equipo o maquinaria.</p> <p>Mantenimiento y reparación de equipo y sistemas eléctricos, cuadros de conmutación, motores eléctricos, generadores y equipo y sistemas eléctricos de corriente continua.</p> <p>Detección de defectos eléctricos de funcionamiento de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir las averías.</p>
Sistemas Eléctricos del Buque	<p>Generación y distribución de energía eléctrica</p> <p>Instalaciones Eléctricas Navales</p> <p>Instalaciones en alta tensión</p>



ELEMENTOS DE CONTROL Y MANIOBRA

1. Conductores
2. Pulsadores
 - 2.1. Marcado de bornes
3. Interruptores y conmutadores
4. Relés
 - 4.1. Realimentación de relés
5. Contactores
 - 5.1. Enclavamiento de contactores
 - 5.1.1. Enclavamiento mecánico
 - 5.1.2. Enclavamiento por pulsadores
 - 5.1.3. Enclavamiento por contacto auxiliar
6. Relé temporizadores
 - 6.1. Temporización a la conexión
 - 6.2. Temporización a la desconexión
 - 6.3. Temporización a la conexión/desconexión
7. Detectores
 - 7.1. Presostatos
 - 7.2. Termostatos
 - 7.3. Detectores de nivel
8. Lámparas de señalización

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

1. Tipos de anomalías en una instalación eléctrica
 - 1.1. Sobreintensidades
 - 1.2. Defecto de aislamiento
2. Fusibles
 - 2.1. Tipos de fusibles
 - 2.2. Referenciado de fusibles
3. Relé térmico
 - 3.1. Funcionamiento del relé térmico
4. Interruptores magnetotérmicos
5. Interruptor diferencial
 - 5.1. Funcionamiento
6. Seguridad eléctrica

SÍMBOLOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS

1. Símbolos eléctricos
 - 1.1. Referenciado de los aparatos eléctricos
 - 1.2. Letras para designación de aparatos
 - 1.3. Colores para pulsadores
 - 1.4. Colores para lámparas de señalización
 - 1.5. Colores para pulsadores luminosos
2. Esquemas eléctricos
 - 2.1. Esquemas de potencia
 - 2.2. Esquemas de mando
 - 2.3. Esquema general de conexiones

MOTORES ELÉCTRICOS

1. Descripción



- 2. Motores asíncronos trifásicos
 - 2.1. Constitución de los motores asíncronos trifásicos
 - 2.2. Caja de bornes
 - 2.2.1. Conexión en estrella
 - 2.2.2. Conexión en triángulo
 - 2.3. Placa de características
- 3. Consecuencias de la variación de tensión
 - 3.1. Velocidad
- 4. Consecuencias de la variación de frecuencia
 - 4.1. Corriente de arranque
 - 4.2. Velocidad
- 5. Arranque de los motores asíncronos trifásicos
 - 5.1. Arranque directo
 - Inversión de sentido de giro
 - 5.2. Arranque estrella-triángulo
 - 5.2.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque estrella triángulo
 - 5.3. Arranque de motores de devanados partidos ?part-winding?
 - 5.3.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque ?part-winding?
 - 5.4. Arranque estatórico por resistencias
 - 5.5. Arranque rotórico por resistencias de los motores de anillos
 - 5.6. Arranque electrónico (soft starter)
- 6. Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos.
 - 6.1 Motores de dos velocidades-Conexión Dahlander.
 - 6.1.1. Esquema de Potencia y mando arranque Dahlander.
 - 6.2. Variación de velocidad en motores de anillos por regulación por deslizamiento
 - 6.3. Variación de velocidad por convertidor de frecuencia

REALIZACIÓN DE ESQUEMAS DE POTENCIA Y MANIOBRA DE ARRANQUE DE MOTORES TRIFÁSICOS



El desarrollo y superación de estos contenidos, junto con los correspondientes a otras materias que incluyan la adquisición de competencias específicas de la titulación, garantizan el conocimiento, comprensión y suficiencia de las competencias recogidas en el cuadro AIII/2, del Convenio STCW, relacionadas con el nivel de gestión de Oficial de Máquinas de Primera de la Marina Mercante, sin limitación de potencia de la planta propulsora y Jefe de Máquinas de la Marina Mercante hasta un máximo de 3000 kW.	Cuadro A-III/2 del Convenio STCW. Especificación de las normas mínimas de competencia aplicables a los Jefes de máquinas y Primeros Oficiales de máquinas de buques cuya máquina propulsora principal tenga una potencia igual o superior a 3000 kW
---	--

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A6 A11 A99 A100 B1 B2 B4 B5 B6 B14 B15 B16 C3 C8	30	15	45
Solución de problemas	A6 A11 A99 A100 B1 B2 B4 B6 B9 B10 B14 B15 B16 C3	15	26	41
Prueba mixta	B1 B2 B4 B9 B14 B15 B16	4	30	34
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A4 A5 A6 A11 A99 A100 B2 B9 B10 B14 B15 B16 C3 C8	8	16	24
Atención personalizada		6	0	6

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Sesión expositiva general con resolución de dudas de temas anteriores.
Solución de problemas	A partir de boletín de problemas propuestos por el profesor, resolución por parte del alumno, corrección y resolución en sesión de grupo grande. La resolución de estos ejercicios puede ser liberadora de contenido para la prueba objetiva. La forma de resolución, presencial o no presencial, los tiempos disponibles para ello y los contenidos afectados serán fijados por el profesor, quien informará a los alumnos a comienzo del curso.
Prueba mixta	Bajo esta denominación se incluyen: 1.- Las pruebas de carácter oficial que se realizan al finalizar el cuatrimestre y de segunda oportunidad. Éstas constan de un conjunto de ejercicios y preguntas que el alumno deberá resolver y responder en un tiempo máximo estipulado por el profesor. 2.- Todas aquellas actividades evaluables propuestas por el profesor a lo largo del período lectivo y que permitan a aquél hacer una evaluación continuada del trabajo y conocimiento de los alumnos en lo tocante a la asignatura.



Prácticas de laboratorio	<p>Prácticas de mediciones eléctricas diversas</p> <p>Montajes sobre paneles didácticos. Toma de resultados.</p> <p>Realización de diferentes esquemas de arranque de motores trifásicos propuestos en clase con el simulador:</p> <p>1.1. Arranque directo</p> <p>Inversión de sentido de giro</p> <p>1.2. Arranque estrella-triángulo</p> <p>1.2.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque estrella triangulo</p> <p>1.3. Arranque de motores de devanados partidos ?part-winding?</p> <p>1.3.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque ?part-winding?</p> <p>1.4. Arranque estatórico por resistencias</p> <p>1.5. Arranque rotórico por resistencias de los motores de anillos</p> <p>1.6. Arranque electrónico (soft starter)</p> <p>2. Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos.</p> <p>2.1 Motores de dos velocidades-Conexión Dahlander.</p> <p>2.1.1. Esquema de Potencia y mando arranque Dahlander.</p> <p>2.2. Variación de velocidad en motores de anillos por regulación por deslizamiento</p> <p>2.3. Variación de velocidad por convertidor de frecuencia</p>
--------------------------	---

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Con atención orientada al afianzamiento de conceptos fundamentales
Prácticas de laboratorio	Prácticas en laboratorio con atención especial a observar la seguridad para evitar accidentes
Solución de problemas	Problemas orientados a ejercitarse en la aplicación de los conceptos teóricos anteriormente expuestos.
Prueba mixta	

Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
--------------	--------------	-------------	--------------



Prácticas de laboratorio	A1 A2 A4 A5 A6 A11 A99 A100 B2 B9 B10 B14 B15 B16 C3 C8	<p>Montajes sobre paneles didácticos y virtuales (simulador). Toma de resultados.</p> <p>Realización de diferentes esquemas de arranque de motores trifásicos propuestos en clase con el simulador:</p> <p>1.1. Arranque directo</p> <p>Inversión de sentido de giro</p> <p>1.2. Arranque estrella-triángulo</p> <p>1.2.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque estrella triangulo</p> <p>1.3. Arranque de motores de devanados partidos ?part-winding?</p> <p>1.3.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque ?part-winding?</p> <p>1.4. Arranque estatórico por resistencias</p> <p>1.5. Arranque rotórico por resistencias de los motores de anillos</p> <p>1.6. Arranque electrónico (soft starter)</p> <p>2. Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos.</p> <p>2.1 Motores de dos velocidades-Conexión Dahlander.</p> <p>2.1.1. Esquema de Potencia y mando arranque Dahlander.</p> <p>2.2. Variación de velocidad en motores de anillos por regulación por deslizamiento</p> <p>2.3. Variación de velocidad por convertidor de frecuencia.</p> <p>-Evaluación mediante examen: Realización de esquema eléctrico de una instalación con diferentes premisas y métodos de arranques de motores trifásicos usando un simulador.</p> <p>-El alumno debe de entregar el boletín de ejercicios propuestos en clase, realizados con simulador, para que pueda tener derecho a que se le tenga en cuenta la nota de prácticas.</p> <p>Notas importantes para le entrega del boletín de ejercidos de prácticas:</p> <p>Las prácticas se entregaran en formato digital por correo electrónico a j.romero.gomez@udc.es en archivo Zip usando WeTransfer</p> <p>El archivo Zip debe ser enviado siguiendo las siguientes instrucciones:</p> <p>? Nombre del archivo: 1º apellido 2ºApellido_ Nombre Alumno</p> <p>? El archivo debe contener los esquemas eléctricos guardados con el numero de esquema propuesto y con la extensión .cad</p> <p>-Para aprobar la asignatura es imprescindible tener aprobadas las prácticas</p>	40
Prueba mixta	B1 B2 B4 B9 B14 B15 B16	La prueba de carácter oficial consistirá en un examen final.	60

Observaciones evaluación



Observaciones relacionadas con la Prueba objetiva

Se consideran las modalidades de examen siguientes:

Examen tradicional, es decir, un examen que consta de un conjunto de preguntas en el que el alumno puntúa positivamente por cada respuesta completa y correcta. Examen tipo test, en el que el alumno, para cada una de las preguntas de que consta el examen, deberá marcar una opción de entre las múltiples posibles como respuesta correcta. Cada pregunta contestada correctamente puntúa positivamente, en contraposición a las respuestas erróneas, que suponen una valoración negativa en la nota final de la prueba. Normalmente esta valoración negativa no es lineal, es decir, la respuesta errónea a una pregunta aislada no supone merma en la nota de la prueba mientras que la acumulación de preguntas erróneas sí resta puntuación. Con ello se pretende favorecer a los alumnos que, por temor al fracaso en alguna pregunta, optan por no responderla a pesar de poseer conocimientos suficientes para la resolución de la misma. La prueba objetiva será de alguna de las modalidades anteriormente descritas o una combinación de ambas modalidades. En cualquier caso, el profesor informará a los alumnos de la modalidad de prueba que tendrán que superar con antelación a la misma. En circunstancias excepcionales, siempre a criterio del profesor y de acuerdo con los alumnos afectados, la prueba objetiva podrá ser oral, es decir, no escrita. Éste puede ser el caso de exámenes, normalmente de recuperación, en el que el número de alumnos convocados es muy reducido.

Asistencia a clase

La mera asistencia a clase no es obligatoria para la superación de la asignatura y tampoco supone ningún tipo de recompensa en términos de calificación final de la asignatura. El profesor de la asignatura no llevará un control de asistencia a las clases más allá del que estime necesario para conocer el nombre de los alumnos.

Convocatoria de segunda oportunidad

Los criterios de evaluación para la convocatoria de segunda oportunidad serán los mismos que los empleados para la convocatoria de primera oportunidad.

Convocatoria adelantada

Los criterios de evaluación para la convocatoria adelantada de diciembre serán los mismos que los empleados para la convocatoria de segunda oportunidad del curso anterior.

Dispensa académica

Los procedimientos de evaluación descritos son aplicables a todos los alumnos, tengan o no dispensa académica.

Otras observaciones De acuerdo al art.11.4.c del Reglamento Disciplinar del Estudiante de la UDC, en caso de plagio en el examen o prueba de evaluación la calificación será de suspenso en la convocatoria en que se cometa la falta: el estudiante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primeira oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta, si fuese necesario.

Fuentes de información

<p>Básica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AENOR (). UNE21-135-201.Instalaciones Eléctricas en Buques.Diseño de sistemas. - Edminister (1991). Circuitos Eléctricos. Madrid. McGraw-Hill - Hubert (1987). Circuitos Eléctricos. Méjico.McGraw-Hill - Fraile Mora (1990). Electromagnetismo y circuitos eléctricos. ETSIC-Madrid - Chapman S.J. (1993). Máquinas Eléctricas. Bogotá. McGraw-Hill - Fraile Mora (2002). Máquinas Eléctricas. Madrid. UPM - Rapp Ocariz (1983). Bobinado de Máquinas Eléctricas. Bilbao. Ed. Vagma - Baquerizo Pardo (1986). Electricidad aplicada al Buque. Madrid. ETSIN. - Dennis T. Hall (1999). Practical Marine Knowledge. London Witherby. - Donanl G. Fink (). Standard Handbook for Electrical Engineers. Mc Graw-Hill - H D McGeorge (). Marine Electrical Equipment and Practice. Butterworth-Heinemann - AENOR (). UNE21-135-501.Instalaciones Eléctricas en Buques.Planta de propulsión Eléctrica. <p>Además de la bibliografía recomendada, para facilitar la tarea de aprendizaje el profesor subirá a Moodle un extracto de presentaciones realizadas en el aula, ejercicios a resolver en las colecciones de boletines y propuestas de trabajos a realizar por el alumno. Se complementa lo anterior con otros recursos didácticos adaptados a los objetivos que se trata de conseguir. Se proyectarán los vídeos elaborados por "Videotel Marine International" relacionados con el contenido del programa.</p>
----------------------	--



Complementaria	<p>- Amable Lopez Piñeiro (2000). Electricidad aplicada al buque. Madrid. ETSIN</p> <p>- Roldán Viloria (1986). Automatización por contactores. Barcelona. CEAC</p> <p>La bibliografía de Propulsión Eléctrica se complementa con las presentaciones subidas a MOODLE proporcionadas por el profesor</p>
-----------------------	--

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas I/631G02151
Física I/631G02153
Informática/631G02154
Inglés/631G02155
Matemáticas II/631G02156
Física II/631G02158
Matemáticas III/631G02260

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

/

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