



Guía docente				
Datos Identificativos				2022/23
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



Los porcentajes son solamente una primera aproximación. Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación. Con la evaluación se trata de comprobar las competencias.

La calificación obtenida en cada una de las metodologías evaluables y, por extensión, en cada una de las pruebas o actividades en las que se dividen éstas, consistirá en una nota numérica que va de 0 a 10 puntos. El profesor informará al inicio del curso de la puntuación en la que se establece el aprobado para cada una de éstas.

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de la nota obtenida en cada una de las metodologías evaluables, resultando en un valor numérico sobre un máximo de 10 puntos.

calificación final = calificación prueba mixta (60%) + calificación prácticas de laboratorio (40%)

El aprobado de la asignatura se establece en 5 puntos y está condicionado por el aprobado de todas y cada una de las metodologías evaluables y de cada una de las pruebas o actividades en que éstas pudieran dividirse.

Pudiera darse el caso en el que, aun cuando un alumno hubiera suspendido alguna de las metodologías evaluables, la suma ponderada de las notas de todas ellas arrojará una calificación mayor o igual a 5. En estos casos, la nota que se consignará en el acta de la convocatoria en curso será de 4,5 puntos.

El profesor se reserva el derecho de flexibilizar ligeramente los anteriores criterios teniendo en consideración las circunstancias particulares de un determinado caso. La valoración de esta posibilidad compete única y exclusivamente al profesor de la asignatura y no debe ser interpretada, bajo ningún concepto, como un derecho adquirido por parte del alumno sino como una posibilidad que brinda el profesor atendiendo a cada caso particular.

Bajo ningún concepto se podrá aprobar la asignatura sin haber superado con éxito la Prueba mixta.

Observaciones a la evaluación de la prueba mixta

La actividad evaluable principal y única necesaria para aprobar la Prueba mixta es el examen final. Es decir, la nota máxima obtenida en este examen supone un 10 en la Prueba mixta.

No obstante, el profesor podrá proponer actividades que permitan al alumno mejorar su calificación. Estas actividades serán de carácter voluntario.

En el caso de que la suma de la calificación obtenida en el examen final y las obtenidas en las distintas actividades propuestas sea superior a 10 puntos, la calificación de la Prueba mixta será de 10 puntos.

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. Sin embargo, a lo largo de un curso académico se producen circunstancias en las que el profesor puede percibir y valorar el interés que un alumno muestra en la asignatura y en el aprovechamiento de las clases en particular. Circunstancias como éstas pueden ser: la resolución de problemas, la formulación de preguntas de interés, la participación en debates, etc. En definitiva, el término aprovechamiento está relacionado con la proactividad del alumno en relación con la asignatura y el proceso de aprendizaje.

La observación y la valoración que el profesor pueda llevar a cabo en relación con el aprovechamiento voluntario y proactivo del alumno puede suponer un refuerzo en la nota final cuando ésta ha superado un mínimo de calidad establecido. Todo ello a criterio exclusivo del profesor y sin menoscabo de los derechos del resto del alumnado.

Observaciones a la evaluación de prácticas de laboratorio

Se tendrá en cuenta la asistencia a las prácticas

Evaluación mediante examen: Realización de esquema eléctrico de una instalación con diferentes premisas y métodos de arranques de motores trifásicos usando un simulador

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.

Notas importantes para la entrega del boletín de ejercicios de prácticas: Las prácticas se entregaran en formato digital por correo electrónico a j.romero.gomez@udc.es en archivo Zip usando WeTransfer

Para aprobar la asignatura es imprescindible tener aprobadas las prácticas.



<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 videos elaborados por "Videotel Marine International" relacionados con el contenido del programa.</p>
<p>Complementaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Amable Lopez Piñeiro (2000). Electricidad aplicada al buque. Madrid. ETSIN - Roldán Viloria (1986). Automatización por contactores. Barcelona. CEAC <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