



Guía docente

Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Electrotecnia. Máquinas Eléctricas y Sistemas Eléctricos del Buque		Código	631G02253
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptorios				
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		Correo electrónico		
Profesorado	Romero Gomez, Javier Vazquez Rodriguez, Santiago	Correo electrónico	j.romero.gomez@udc.es santiago.vazquez@udc.es	
Web				
Descripción general	En esta asignatura se abordan los principios 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	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.
A11	CE11 - Observar prácticas de seguridad en el trabajo, en el ámbito de su especialidad.
A17	CE17 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
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.
A32	CE44 - Conocer el balance energético general, que incluye el balance termo-eléctrico del buque, o sistema de mantenimiento da carga, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.
A39	CE46 - Operar alternadores, generadores y sistemas de control.
A40	CE47 - Operar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes.
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.
A53	Realizar operaciones de mantenimiento y explotación óptima de instalaciones marítimo - industriales.
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.
A57	Utilizar las herramientas manuales y los equipos de medida para la detección de averías y las operaciones de montaje y mantenimiento.
A61	CE36 - Contribuir á seguridade das persoas e do buque
A63	CE53 - Supervisar el funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de control
A66	CE56 - Hacer funcionar, mantener y gestionar los sistemas de energía eléctrica de más de 1.000 voltios
A68	CE58 - Mantener y reparar el equipo eléctrico y electrónico
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.
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.
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.
C6	C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
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
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			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Esta asignatura pretende capacitar al alumno para: Analizar circuitos electricos, conocer y manejar la aparamenta electrica, conocer las máquinas eléctricas, sus principios de funcionamiento y conocer las instalaciones eléctricas típicas de los buques mercantes	A1	B2	C3
	A11	B4	C6
	A17	B5	C8
	A18	B10	C9
	A30	B11	C10
	A32		C12
	A39		C13
	A40		
	A47		
	A53		
	A54		
	A57		
	A61		
	A63		
	A66		
	A68		
	A71		
	A72		

Contenidos	
Tema	Subtema
Electrotecnia	Análisis de circuitos eléctricos en AC y DC Análisis de circuitos trifásicos Fundamentos circuitos magnéticos Aparamenta eléctrica



Máquinas Eléctricas	Fundamentos de las máquinas eléctricas Máquinas eléctricas rotativas Transformadores Construcción y funcionamiento del equipo eléctrico para efectuar pruebas y mediciones. 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. Mantenimiento y reparación de equipo y sistemas eléctricos, cuadros de conmutación, motores eléctricos, generadores y equipo y sistemas eléctricos de corriente continua. Detección de defectos eléctricos de funcionamiento de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir las averías.
Sistemas Eléctricos del Buque	Generación y distribución de energía eléctrica Instalaciones Eléctricas Navales Instalaciones en alta tensión



Prácticas de Laboratorio

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	A1 A11 A17 A18 A30 A32 A63 A66 B10 C6 C8 C9 C10 C12 C13	30	15	45
Solución de problemas	A11 A17 A18 A32 B2 B4 B5 B10 B11 C3 C6 C8 C9 C10 C12 C13	15	26	41
Prueba objetiva	A32 B10 B2 C9 C13	4	30	34
Prácticas de laboratorio	A39 A40 A47 A53 A54 A57 A61 A66 A68 A71 A72 B2 B4 B5 B11 C6	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.
Prueba objetiva	La prueba objetiva consta de un conjunto de ejercicios y preguntas que el alumno deberá resolver y responder por escrito en un tiempo máximo estipulado por el profesor. Esta prueba puede consistir en un examen escrito tradicional, un examen tipo test o una combinación de ambas modalidades. La forma de puntuar las preguntas dependerá de la modalidad de examen y, en cualquier caso, será conocida por el alumno con anterioridad a la realización del mismo. Para ello, los baremos utilizados serán explicados por el profesor en clase. El alumno no podrá contar con más ayuda que la de una calculadora. La tenencia por parte del alumno, durante la realización de esta prueba, de cualquier objeto no autorizado expresamente por el profesor, supondrá la retirada del examen y la suspensión del mismo. El aprobado se obtendrá con una puntuación de 5 puntos sobre un total de 10.



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

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 objetiva	

Evaluación

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



Prácticas de laboratorio	A39 A40 A47 A53 A54 A57 A61 A66 A68 A71 A72 B2 B4 B5 B11 C6	Montajes sobre paneles didácticos y virtuales (simulador). Toma de resultados. Realización de diferentes esquemas de arranque de motores trifásicos propuestos en clase con el simulador: 1.1. Arranque directo Inversión de sentido de giro 1.2. Arranque estrella-triángulo 1.2.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque estrella triangulo 1.3. Arranque de motores de devanados partidos ?part-winding? 1.3.1 Esquema de potencia y maniobra de arranque ?part-winding? 1.4. Arranque estatórico por resistencias 1.5. Arranque rotórico por resistencias de los motores de anillos 1.6. Arranque electrónico (soft starter) 2. Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos. 2.1 Motores de dos velocidades-Conexión Dahlander. 2.1.1. Esquema de Potencia y mando arranque Dahlander. 2.2. Variación de velocidad en motores de anillos por regulación por deslizamiento 2.3. Variación de velocidad por convertidor de frecuencia. -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 le entrega del boletín de ejercidos de prácticas: Las prácticas se entregaran en formato digital por correo electrónico a j.romero.gomez@udc.es en archivo Zip usando WeTransfer El archivo Zip debe ser enviado siguiendo las siguientes instrucciones: ? Nombre del archivo: 1º apellido 2ºApellido_ Nombre Alumno ? El archivo debe contener los esquemas eléctricos guardados con el numero de esquema propuesto y con la extensión .cad -Para aprobar la asignatura es imprescindible tener aprobadas las prácticas	40
Prueba objetiva	A32 B10 B2 C9 C13	La prueba objetiva consta de un conjunto de ejercicios y preguntas que el alumno deberá resolver y responder por escrito en un tiempo máximo estipulado por el profesor. Esta prueba puede consistir en un examen escrito tradicional, un examen tipo test o una combinación de ambas modalidades. La forma de puntuar las preguntas dependerá de la modalidad de examen y, en cualquier caso, será conocida por el alumno con anterioridad a la realización del mismo. Para ello, los baremos utilizados serán explicados por el profesor en clase. El alumno no podrá contar con más ayuda que la de una calculadora. La tenencia por parte del alumno, durante la realización de esta prueba, de cualquier objeto no autorizado expresamente por el profesor, supondrá la retirada del examen y la suspensión del mismo. El aprobado se obtendrá con una puntuación de 5 puntos sobre un total de 10.	60





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 evaluación de la asignatura se obtiene de la evaluación de teoría + problemas (60%) + evaluación de prácticas (40%)

Observaciones a la evaluación de teoría + problemas

A la finalización del cuatrimestre se llevará a cabo una prueba objetiva.

No

obstante, existen otros criterios que pueden suponer un refuerzo en la nota final y que son el resultado de una participación voluntaria y proactiva del alumno y de la valoración que el profesor estime de esta participación. Estas valoraciones se sumarán a la calificación obtenida en la prueba objetiva, cuando ésta haya superado un mínimo de calidad establecido por el profesor de la asignatura y conformar, así, la calificación final de la asignatura. En ningún caso podrá considerarse aprobada la asignatura si el alumno no realiza la prueba objetiva y no supera con ésta el mínimo anteriormente mencionado. Los criterios de refuerzo voluntarios son: el aprovechamiento de las clases presenciales.

A continuación se describen los criterios de evaluación:

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. Aprovechamiento de las clases presenciales

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.

Observaciones a la evaluación de prácticas:

- 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.

Actas: Teoría x 0,6 + Práctica x 0,4



Fuentes de información

Básica	- 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 (). UNE21-135-201. Instalaciones Eléctricas en Buques. Diseño de sistemas. - AENOR (). UNE21-135-501. Instalaciones Eléctricas en Buques. Planta de propulsión Eléctrica. 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.
Complementaria	- Amable Lopez Piñeiro (2000). Electricidad aplicada al buque. Madrid. ETSIN - Roldán Viloria (1986). Automatización por contactores. Barcelona. CEAC La bibliografía de Propulsión Eléctrica se complementa con las presentaciones subidas a MOODLE proporcionadas por el profesor

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

Sería deseable un conocimiento previo de la hoja de Cálculo EXCEL

(*) 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