



Guía Docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Electrotecnia e Máquinas Eléctricas do Buque	Código	631G03015	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Industrial			
Coordinación	Masdias y Bonome, Antonio	Correo electrónico	antonio.masdias@udc.es	
Profesorado	Masdias y Bonome, Antonio Romero Gomez, Javier	Correo electrónico	antonio.masdias@udc.es j.romero.gomez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse os principios de análises de circuitos e de máquinas eléctricas, facendo especial énfase naqueles aspectos máis característicos das instalacións eléctricas navais.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Esta materia pretende capacitar ao alumno para: Analizar circuitos electricos, coñecer e manexar a aparamenta electrica, coñecer as máquinas eléctricas, os seus principios de funcionamento e coñecer as instalacións eléctricas típicas dos buques mercantes	A1 A2 A4 A5 A6 A11 A99 A100	B1 B2 B4 B5 B6 B9 B10 B14 B15 B16

Contidos	
Temas	Subtemas
Electrotecnia	Análise de circuitos eléctricos en CC e CA Análise de circuitos trifásicos Fundamentos circuitos magnéticos Aparamenta eléctrica



Máquinas Eléctricas	<p>Fundamentos das máquinas eléctricas</p> <p>Máquinas eléctricas rotativas</p> <p>Transformadores</p> <p>Construción e funcionamento do equipo eléctrico para efectuar probas e medicións.</p> <p>Medidas de seguridade que deben adoptarse para traballos de reparación e mantemento, incluído o illamento seguro das máquinas e o equipo de a bordo, antes de permitir que o persoal traballe en tal equipo ou maquinaria.</p> <p>Mantemento e reparación de equipo e sistemas eléctricos, cadros de conmutación, motores eléctricos, xeradores e equipo e sistemas eléctricos de corrente continua.</p> <p>Detección de defectos eléctricos de funcionamento das máquinas, localización de fallos e medidas para previr as avarías.</p>
Sistemas Eléctricos do Buque	<p>Xeración e distribución de enerxía eléctrica</p> <p>Instalacións Eléctricas Navais</p> <p>Instalacións 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



O desenvolvemento e superación destes contidos, xunto cos correspondentes a outras materias que inclúan a adquisición de competencias específicas da titulación, garanten o coñecemento, comprensión e suficiencia das competencias recollidas no cadro AIII/2, do Convenio STCW, relacionadas co nivel de xestión de Oficial de Máquinas de Primeira da Mariña Mercante, sen limitación de potencia da planta propulsora e Xefe de Máquinas da Mariña Mercante ata o máximo de 3000 kW.	Cadro 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				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	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
Proba 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

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Sesión expositiva xeral con resolución de dúbidas de temas anteriores
Solución de problemas	A partir de boletín de problemas propostos polo profesor, resolución por parte do alumno, corrección e resolución en sesión de grupo grande. A resolución destes exercicios pode ser liberadora de contido para a proba obxectiva. A forma de resolución, presencial ou non presencial, os tempos dispoñibles para iso e os contidos afectados serán fixados polo profesor, quen informará aos alumnos a comezo do curso.
Proba mixta	Baixo esta denominación inclúense: 1.- As probas de carácter oficial que se realizan ao finalizar o cuadrimestre e de segunda oportunidade. Estas constan dun conxunto de exercicios e preguntas que o alumno deberá resolver e responder nun tempo máximo estipulado polo profesor. 2.- Todas aquelas actividades avaliadas propostas polo profesor ao longo do período lectivo e que permitan a aquel facer unha avaliación continuada do traballo e coñecemento dos alumnos no tocante á materia.



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 style="padding-left: 20px;">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

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	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.
Proba mixta	

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
--------------	---------------------------	------------	---------------



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 <a href="mailto:j.romero.gomez@udc.es">j.romero.gomez@udc.es</a> 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
Proba mixta	B1 B2 B4 B9 B14 B15 B16	A proba de carácter oficial consistirá nun exame final	60

Observacións avaliación



Observacións relacionadas coa Proba obxectiva Consideranse as modalidades de exame seguintes:

**Exame tradicional**, é dicir, un exame que consta dun conxunto de preguntas no que o alumno puntúa positivamente por cada resposta completa e correcta. **Exame tipo test**, no que o alumno, para cada unha das preguntas de que consta o exame, deberá marcar unha opción de entre as múltiples posibles como resposta correcta. Cada pregunta contestada correctamente puntúa positivamente, en contraposición ás respostas erróneas, que supoñen unha valoración negativa na nota final da proba. Normalmente esta valoración negativa non é lineal, é dicir, a resposta errónea a unha pregunta illada non supón diminución na nota da proba mentres que a acumulación de preguntas erróneas si resta puntuación. Con iso preténdese favorecer aos alumnos que, por temor ao fracaso nalgunha pregunta, optan por non respondela a pesar de posuír coñecementos suficientes para a resolución da mesma. A proba obxectiva será dalgunha das modalidades anteriormente descritas ou unha combinación de ambas as modalidades. En calquera caso, o profesor informará os alumnos da modalidade de proba que terán que superar con antelación á mesma. En circunstancias excepcionais, sempre a criterio do profesor e de acordo con os alumnos afectados, a proba obxectiva poderá ser oral, é dicir, non escrita. Este pode ser o caso de exames, normalmente de recuperación, no que o número de alumnos convocados é moi reducido.

**Asistencia a clase** A mera asistencia a clase non é obrigatoria para a superación da materia e tampouco supón ningún tipo de recompensa en termos de cualificación final da materia. O profesor da materia non levará un control de asistencia ás clases máis aló do que estime necesario para coñecer o nome dos alumnos.

**Convocatoria de segunda oportunidade** Os criterios de avaliación para a convocatoria de segunda oportunidade serán os mesmos que os empregados para a convocatoria de primeira oportunidade.

**Convocatoria adiantada** Os criterios de avaliación para a convocatoria adiantada de decembro serán os mesmos que os empregados para a convocatoria de segunda oportunidade do curso anterior.

**Dispensa académica** Os procedementos de avaliación descritos son aplicables a todos os alumnos, teñan ou non dispensa académica.

**Outras observacións** De acordo ao art.11.4.c do Regulamento Disciplinar do Estudante da UDC, en caso de plaxio no exame ou proba de avaliación a cualificación será de suspenso na convocatoria en que se cometa a falta: o estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta prodúcese na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederá a modificar a súa cualificación na acta, se fose necesario.

## Fontes de información

<p><b>Bibliografía básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AENOR (). UNE21-135-201. Instalaciones Eléctricas en Buques. Diseño de sistemas.</li> <li>- Edminister (1991). Circuitos Eléctricos. Madrid. McGraw-Hill</li> <li>- Hubert (1987). Circuitos Eléctricos. Méjico. McGraw-Hill</li> <li>- Fraile Mora (1990). Electromagnetismo y circuitos eléctricos. ETSIC-Madrid</li> <li>- Chapman S.J. (1993). Máquinas Eléctricas. Bogotá. McGraw-Hill</li> <li>- Fraile Mora (2002). Máquinas Eléctricas. Madrid. UPM</li> <li>- Rapp Ocariz (1983). Bobinado de Máquinas Eléctricas. Bilbao. Ed. Vagma</li> <li>- Baquerizo Pardo (1986). Electricidad aplicada al Buque. Madrid. ETSIN.</li> <li>- Dennis T. Hall (1999). Practical Marine Knowledge. London Witherby.</li> <li>- Donanl G. Fink (). Standard Handbook for Electrical Engineers. Mc Graw-Hill</li> <li>- H D McGeorge (). Marine Electrical Equipment and Practice. Butterworth-Heinemann</li> <li>- AENOR (). UNE21-135-501. Instalaciones Eléctricas en Buques. Planta de propulsión Eléctrica.</li> </ul> <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><b>Bibliografía complementaria</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amable Lopez Piñeiro (2000). Electricidad aplicada al buque. Madrid. ETSIN</li> <li>- Roldán Vilorio (1986). Automatización por contactores. Barcelona. CEAC</li> </ul> <p>La bibliografía de Propulsión Eléctrica se complementa con las presentaciones subidas a MOODLE proporcionadas por el profesor</p>

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**



Matemáticas 1/631G02151

Física I/631G02153

Informática/631G02154

Inglés/631G02155

Matemáticas II/631G02156

Física II/631G02158

Matemáticas III/631G02260

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

/

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