

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

DURADA: 140 HORES

PROFESSOR TITULAR: Paulino Posada Dau

PROFESSOR DE SUPORT:

PROFESSORS DE RECOLZAMENT:

## 1. CONTEXTUALITZACIÓ

Marc normatiu acadèmic:

Títols: Real Decreto 1075/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Currículum: Orden ECD/1543/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

## 2. COMPETÈNCIES

### 2.1 General:

UC1961\_3: Controlar el funcionamiento y supervisar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y electrónicas del buque.

UC1997\_3: Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo.

UC1998\_3: Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo.

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

## 2.2 Professionals:

- a) Organizar y dirigir la preparación de las instalaciones de máquinas del buque para efectuar la travesía con seguridad, definiendo el aprovisionamiento de consumos y respetos para la travesía y los procedimientos de puesta en marcha de los equipos e instalaciones.
- c) Organizar los espacios de almacenamiento, taller y atención al cliente de las actividades de mantenimiento de embarcaciones para garantizar la calidad del servicio, aplicando técnicas de gestión de almacén y negociación con proveedores, y garantizando el mantenimiento de las instalaciones y los materiales.
- h) Supervisar y realizar el control y mantenimiento de las instalaciones y los sistemas eléctricos y electrónicos, valorando sus características, definiendo y controlando las necesidades energéticas y aplicando las técnicas específicas, a fin de garantizar su operatividad.
- k) Supervisar y efectuar la instalación de los equipos e instalaciones de embarcaciones, aplicando los procedimientos previstos y elaborando la documentación técnica y de servicio establecida.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

## **PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

### 3. OBJECTIUS:

#### 3.1 Generals:

- a) Establecer los procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento de la maquinaria de buques y embarcaciones, a partir del análisis de los históricos y registros de mantenimiento, determinando recursos humanos y materiales y elaborando la documentación técnica.
- b) Establecer los procedimientos de montaje de elementos de máquinas en embarcaciones, determinando recursos humanos y materiales y elaborando la documentación técnica.
- e) Diagnosticar averías electromecánicas de la maquinaria, instalaciones y servicios de buques y embarcaciones, utilizando los medios y las técnicas requeridos para garantizar su funcionamiento en condiciones de seguridad.
- k) Supervisar y realizar operaciones de mantenimiento en las instalaciones y los sistemas eléctricos y electrónicos de buques y embarcaciones para asegurar la distribución de energía a bordo.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

## 4. CONTINGUTS

Els continguts bàsics del currículum han de quedar descrits de forma integrada en termes de procediments, conceptes i actituds, i s'han d'agrupar en blocs relacionats directament amb els resultats d'aprenentatge. Per tant, a cada resultat d'aprenentatge li correspon un bloc de continguts que integra els continguts conceptuals (saber), els procedimentals (saber fer) i els actitudinals (saber ser i saber estar).

### 4.1 Continguts del títol (bàsics):

	Bloc de continguts	Continguts
1	Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación del alternador trifásico.</li> <li>- Regulación del alternador sin escobillas.</li> <li>- Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores.</li> <li>- Sistemas de protección de alternadores.</li> <li>- Regulación del relé de sobrecarga.</li> <li>- Control de acoplamiento de alternadores.</li> <li>- Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior.</li> <li>- Cuadro de emergencia y conexión del generador de emergencia.</li> </ul>
2	Control del cuadro principal y consumidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de medida eléctrica de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Protecciones del cuadro principal.</li> <li>- Puesta en marcha y control de transformadores monofásicos.</li> <li>- Puesta en marcha y control de transformadores trifásicos.</li> <li>- Medidas de temperatura y vibración de máquinas giratorias</li> <li>- Control de motores trifásicos de corriente alterna.</li> <li>- Arranque en los motores de corriente alterna</li> <li>- Control del motor monofásico de jaula de ardilla</li> <li>- Control de los grupos convertidores</li> <li>- Procedimientos de rectificación</li> <li>- Control del inversor de tres niveles</li> <li>- Control de la unidad de refrigeración</li> </ul>

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

3	Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del esquema</li> <li>- Montaje de sistemas de arranque</li> <li>- Regulación de los elementos de protección de fuerza y de maniobra</li> <li>- Regulación de los elementos de maniobra</li> <li>- Medidas de tensión, intensidad y continuidad</li> </ul>
4	Programación del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las instalaciones eléctricas del buque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del programa de mantenimiento.</li> <li>- Técnicas de mantenimiento predictivo.</li> <li>- Medición de aislamiento eléctrico.</li> <li>- Medición de intensidad de corriente y temperatura en máquinas eléctricas.</li> <li>- Control del funcionamiento de los rodamientos y del acoplamiento.</li> <li>- Definición de parámetros de regulación del cuadro principal.</li> <li>- Documentos de registro de inspecciones.</li> </ul>
5	Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecciones de los cuadros y equipos eléctricos antes de una actuación.</li> <li>- Servicios alternativos o de emergencia.</li> <li>- Reparación de averías en maquinaria eléctrica.</li> <li>- Localización y reparación de averías en el cuadro principal.</li> <li>- Registro de averías.</li> </ul>
6	Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento y reparación del generador de carga de baterías.</li> <li>- Ajuste y comprobación de los reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías.</li> <li>- Mantenimiento de paneles fotovoltaicos y aerogeneradores.</li> <li>- Mantenimiento del motor de arranque eléctrico.</li> <li>- Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente.</li> <li>- Mantenimiento de los sistemas de luces de emergencia.</li> <li>- Mantenimiento de los sistemas de alarma.</li> </ul>
7	Evaluación y prevención de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.</li> <li>- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.</li> </ul>

## **PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

riesgos laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa actual.</li> <li>- Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento.</li> <li>- Medidas de protección individual y colectiva.</li> <li>- Higiene en el trabajo.</li> <li>- Manipulación de residuos y productos peligrosos.</li> </ul>
-------------------	---

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Principis pedagògics:

És important que l'aprenentatge de l'alumnat no es limiti al coneixement teòric dels diferents elements i circuits, sinó que aquest sigui complementat amb exemples pràctics de la seva utilització en el sector, així com amb la realització d'una sèrie de pràctiques i exercicis on l'alumnat pugui comprovar la veracitat i l'aplicació pràctica dels principis teòrics.

És convenient que a través d'aquestes pràctiques l'alumnat efectuï múltiples muntatges de circuits, així com que es realitzin diversos mesuraments en aquests, utilitzant aparells de mesurament. Per a això, s'utilitzaran mòduls didàctics o programes informàtics de muntatge i simulació de circuits elèctrics. Així mateix, aquestes pràctiques es plantejaran amb un criteri de dificultat creixent, per a facilitar a l'alumnat el procés d'aprenentatge.

A l'hora d'impartir els continguts, es realitzaran propostes que abordin, primerament, l'estudi funcional d'un circuit, a continuació, el manteniment i, finalment, la localització d'avaries proposades pels professors sobre aquest.

### 5.2 Aplicació:

La major part de les activitats de caràcter pràctic es desenvoluparan en grups el més reduïts possibles, procurant, al llarg del curs, proposar activitats de manera individualitzada, que permetin valorar de manera objectiva el resultat dels aprenentatges individuals.

També s'intentarà que les activitats de prevenció de riscos laborals, així com els continguts relatius a la protecció mediambiental, siguin presents en totes les unitats didàctiques.

Per a la organització i desenvolupament del procés d'ensenyament i aprenentatge d'aquest mòdul es seguiran les següents pràctiques metodològiques:

Ensenyament teòric: la programació de les unitats didàctiques està dissenyada de tal manera que l'alumant assimili correctament i seqüencialment:

- Els principis i les lleis fonamentals de l'electricitat.

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

- La seguretat i prevenció de riscos laborals
- La tipologia de les instal·lacions en corrent continu.
- La tipologia de les instal·lacions en corrent altern.
- Els sistemes trifàsics
- Els dispositius elèctrics de protecció i automatització més comuns.
- Els diferents tipus de maquinària elèctrica
- Les instal·lacions típiques en bucs i el seu manteniment.

Ensenyament pràctic: les línies d'actuació en el procés d'ensenyament/aprenentatge que permeten arribar als objectius del mòdul versaran sobre:

- L'aplicació de coneixements dels principis elèctrics bàsics
- La interpretació d'esquemes elèctrics
- La realització d'esquemes i el muntatge de circuits elèctrics.
- La interpretació de documentació tècnica.
- El maneig d'aparells i les tècniques de mesura.
- L'aprenentatge de les tècniques de muntatge i desmuntatge, usant l'eina adequada.
- La sensibilització respecte el compliment de les mesures de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

**5.3** Distribució horària setmanal: 2 jornades de 2 hores i 1 de 1 hora

**5.4** Pràctiques: Les pràctiques es faran al taller d'electricitat.

**5.5** Projectes cooperatius: No es preveu fer projectes cooperatius.

**5.6** Títols professionals i certificats d'especialitat de la Marina Mercant:



## 5.7 Mesures d'atenció a la diversitat

El Decret 39/2011, de 29 d'abril, pel qual es regula l'atenció a la diversitat i l'orientació educativa als centres educatius no universitaris continguts amb fons públics, estableix a l'article 9, que als ensenyaments reglats post obligatoris i als de règim especial s'han de preveure les adaptacions d'accés i les adaptacions curriculars no significatives per a tots els alumnes, a fi que puguin obtenir la titulació corresponent.

És a dir, que al tractar-se de formació professional, les adaptacions que fem han de ser no significatives, és a dir, només podrem fer modificacions dels elements del currículum que no afectin el grau de consecució dels objectius generals ni de les competències professionals, personals i socials. A més, a l'article 12, diu que en l'àmbit de la formació professional, l'ensenyament i l'avaluació dels alumnes amb necessitats específiques de suport educatiu s'han de fer amb metodologies inclusives i adaptades a les característiques d'aquests alumnes. Així, les adaptacions que fem només poden afectar a la metodologia o a l'organització, mai als continguts o als resultats d'aprenentatge.

Els alumnes amb Necessitats Específiques de Suport Educatiu (NESE) es divideixen en:

- Alumnes d'Altes Capacitats intel·lectuals (AC)
- Alumnes amb Necessitats Educatives Especials (NEE)
- Alumnes amb Dificultats Específiques d'Aprenentatge (DEA)
- Alumnes d'Incorporació Tardana (IT)
- Alumnes amb Condicions Personals de desavantatge o Història Escolar (CP/HE)

A la formació professional el tipus que més trobam és el d'alumnes amb dificultats específiques d'aprenentatge (DEA). Aquests a la vegada es poden subdividir en:

- Trastorn Greu del Llenguatge (TGL)
- Trastorn d'Aprenentatge (TA): lectura, escriptura...
- Trastorn del Dèficit d'Atenció amb o sense hiperactivitat (TDA o TDA-H)

Les mesures d'atenció a la diversitat que s'apliquin s'ajustaran al Pla d'Atenció a la Diversitat del centre. A més, a partir d'una



**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

programació d'aula flexible, es podrà donar resposta a una gran part de les necessitats de l'alumnat. Les mesures concretes que es prenguin, ja siguin mesures ordinàries, que són les que es poden aplicar a qualsevol alumne de l'aula, o bé mesures específiques, que són les que s'apliquen als alumnes NESE, dependran òbviament de les característiques de l'alumnat que les necessiti. Algunes podrien ser les següents:

- Seure un alumne a les primeres files del aula
- Agrupaments cooperatius i heterogenis d'alumnes
- Activitats multinivell: graduar la dificultat de les tasques de manera que es vagi incrementant gradualment la complexitat
- Donar més temps per a fer un examen
- Fer-li un examen tipus test enlloc d'un examen a desenvolupar
- Fer-li un examen oral
- Destacar les paraules clau en els enunciats dels problemes o del exàmens
- Separar les preguntes a respondre de la resta del enunciat del examen

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

## 6. RECURSOS DIDÀCTICS

6.1. Recursos humans del centre d'especial interès per aquest mòdul:

6.2. Recursos materials, disponibles en el aula:

Ordinador personal, projector.

Apunts per les classes teòriques, llistat de problemes i càlculs: proporcionats per el professor i necessaris per al seguiment del mòdul que els alumnes obtindran en format electrònic, imprès o fotocopiats.

6.3. Altres recursos materials disponibles en el centre:

Aula Taller d'electricitat, on s'hi troba:

- Parts i components de recanvi dels sistemes elèctrics per al seu estudi i ús en els simuladors.
- Material per muntar el circuits de control i força
- Taules, eines i armaris per a treballar degudament amb tot el material anomenat.

6.4. Recursos disponibles defora del centre:

No n'hi ha.

## 7. ORGANITZACIÓ DIDÀCTICA

### 7.1 RESULTATS D'APRENTATGE I CRITERIS D'AVALUACIÓ

	Resultats d'aprenentatge	Criteris d'avaluació
1	Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.	a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica. b) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y ajustando el regulador de velocidad y el regulador de tensión. c) Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo. d) Se han definido los procedimientos y la secuencia de los procesos de acoplamiento y desacoplamiento de generadores, en manual o en automático, según necesidades energéticas. e) Se ha verificado el acoplamiento de la toma de corriente exterior, comprobando las medidas de exclusión de generadores y la correcta sucesión de fases de la toma del muelle. f) Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta. g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.
2	Evalúa las condiciones de funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores, según documentación técnica, verificando los parámetros de funcionamiento y regulando las protecciones en los	a) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento y regulado los elementos de protección del cuadro principal de los diferentes consumidores de los circuitos de fuerza y alumbrado, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido. b) Se han realizado pruebas y ensayos de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos para verificar que se adecuan a los parámetros de funcionamiento definidos. c) Se han definido los procedimientos de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias a partir de las condiciones de temperatura y vibración establecidas. d) Se ha verificado el funcionamiento de los motores eléctricos monofásicos y trifásicos,

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**  
**DE**  
**Organització del manteniment i muntatge**  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**  
**2024-**  
**2025**

	<p>circuitos de fuerza y maniobra.</p>	<p>comprobado sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y regulando las protecciones y los tiempos de arranque.</p> <p>e) Se ha verificado y regulado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.</p> <p>f) Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica.</p> <p>g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los rocedimientos y medios empleados durante las operaciones.</p>
3	<p>Realiza el montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores y equipos eléctricos y electrónicos, elaborando los esquemas asociados y efectuando la intervención según normativa y especificaciones técnicas.</p>	<p>a) Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.</p> <p>b) Se ha comprobado el dimensionado del cableado y de los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según especificaciones técnicas.</p> <p>c) Se han supervisado los procedimientos de montaje, verificando que el conexionado de las instalaciones de fuerza y maniobra es conforme con el esquema de montaje y con la normativa.</p> <p>d) Se ha comprobado la operatividad del montaje eléctrico realizado, verificando los cálculos, midiendo los parámetros de funcionamiento y efectuando en su caso las modificaciones requeridas.</p> <p>e) Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos, justificando documentalmente los cambios efectuados.</p> <p>f) Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas.</p>
4	<p>Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica</p>	<p>a) Se han establecido protocolos de mantenimiento de máquinas eléctricas, cuadros, equipos de corriente continua y grupos convertidores de frecuencia, a partir de información técnica y datos de mantenimiento predictivo.</p> <p>b) Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías.</p> <p>c) Se han seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios de prioridad y carga de trabajo.</p>

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

	y definiendo los procedimientos que se deben seguir.	<p>d) Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller.</p> <p>e) Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles.</p> <p>f) Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida.</p> <p>g) Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos.</p>
5	Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal, analizando información técnica y efectuando mediciones.	<p>a) Se ha aislado el equipo o elemento averiado previamente a la intervención, verificando su desconexión con equipos de medida y adoptando las medidas para realizar el trabajo de un modo seguro.</p> <p>b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.</p> <p>c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.</p> <p>d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia establecida en la documentación técnica.</p> <p>e) Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención.</p> <p>f) Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p> <p>g) Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas.</p> <p>h) Se ha valorado la eventual actualización de los programas de mantenimiento de equipos y elementos eléctricos en función del histórico de reparaciones.</p>
6	Realiza el mantenimiento de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las	<p>a) Se han supervisado o realizado las operaciones de mantenimiento de los equipos de carga, generación (eólica, solar o mecánica) y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones, según el plan establecido.</p> <p>b) Se ha diagnosticado y valorado la avería en los equipos de carga, generación y</p>

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

	operaciones programadas o requeridas, valorando la operatividad obtenida.	<p>acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua a partir de los parámetros medidos y de la documentación técnica.</p> <p>c) Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención.</p> <p>d) Se ha supervisado y realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, de los equipos de gobierno, de las alarmas, del alumbrado de emergencia y de la señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos definidos y la documentación técnica.</p> <p>e) Se ha diagnosticado y evaluado la avería en los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, en los sistemas de gobierno, en las alarmas, en el alumbrado de emergencia y en la señalización de corriente continua, interpretando los esquemas y valorando los parámetros medidos.</p> <p>f) Se ha reparado la avería y restituido la alimentación a los equipos eléctrico-electrónicos, a los equipos de gobierno, a las alarmas, al alumbrado de emergencia y a la señalización de corriente continua, comprobando su funcionamiento, registrando la intervención y haciendo las correcciones en los esquemas.</p> <p>g) Se ha verificado el cumplimiento de las pautas de utilización de herramientas y equipos de trabajo y de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>
7	Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa	<p>a) Se han identificado los riesgos y la peligrosidad en la manipulación de los equipos, las herramientas y los útiles para la reparación y el mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos.</p> <p>b) Se ha comprobado que los equipos eléctricos y electrónicos tienen las protecciones e indicaciones exigidas por la normativa antes de conectar a la red.</p> <p>c) Se han descrito las medidas de seguridad y protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico y puesta en servicio de los equipos.</p> <p>d) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.</p> <p>e) Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y equipos eléctricos y</p>

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

	vigente.	<p>electrónicos, como factor de prevención de riesgos.</p> <p>f) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.</p> <p>g) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares.</p> <p>h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos</p>
--	----------	--



# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

## 7.2 Definició dels blocs de continguts i de les unitats de treball:

	Bloc de continguts	UT	Unitat de treball	RA	AV	H
1	El corrent elèctric	1	Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.	1, 2	1ª	10
2	Seguretat en les instal·lacions elèctriques	2	Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.	7	1ª	10
3	El corrent continu	3	Realiza el mantenimiento de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas, valorando la operatividad obtenida.	1, 2, 3	1ª	15
4	Electromagnetisme	4	Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.	1, 2, 3	1ª	15

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

5	El corrent altern	5	Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.	1, 2, 3	1ª/ 2ª	10
5	Reactància, impedància		Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.	1, 2, 3	2ª	10
6	Sistemes trifàsics	6	Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.	1, 2, 3	2ª	10
7	Protecció i automatització	7	Realiza el montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores y equipos eléctricos y electrónicos, elaborando los esquemas asociados y efectuando la intervención según normativa y especificaciones técnicas.	1, 2, 3	2ª	20
		8	Evalúa las condiciones de funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores, según documentación técnica, verificando los parámetros de			

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**



**europa**   
inverteix en el teu futur  
Fons Social Europeu

			funcionamiento y regulando las protecciones en los circuitos de fuerza y maniobra.			
--	--	--	--	--	--	--

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

8	Màquines elèctriques	9	Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.	4, 5, 6	3ª	20
9	Instal·lacions i quadres elèctrics a bord	10	Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.	4, 5, 6	3ª	10
10	Manteniment d'instal·lacions elèctriques	11	Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.	4, 5, 6	3ª	10
		12	Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.			

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**  
**DE**  
**Organització del manteniment i muntatge**  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**  
**2024-**  
**2025**

## 8. AVALUACIÓ

### 8.1 Instruments d'avaluació:

Primer trimestre: Examen 1: UT 1, 2, 3, 4, 5 Examen 2: UT 6 Pràctica 1 Pràctica 2 Pràctica 3 Pràctica 4 Treball 1 Treball 2	Segon trimestre: Examen 3: UT 7, 8 Examen 4: UT 9 Pràctica 5 Pràctica 6 Pràctica 7 Pràctica 8 Treball 3 Treball 4	Tercer trimestre: Examen 3: UT 10, 11 Examen 4: UT 12 Pràctica 9 Pràctica 10 Pràctica 11 Pràctica 12 Treball 5 Treball 6
---	---	--

## PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

### 8.2 Criteris de qualificació:

Avaluació	Part conceptual	Part procedi mental	Treball autònom	Part actitudinal	Observacions
1ª	60%	10%	20%	10%	Mínim un 5 de cada una de les parts per a fer mitjana ponderada
2ª	60%	10%	20%	10%	Mínim un 5 de cada una de les parts per a fer mitjana ponderada
3º	60%	10%	20%	10%	Mínim un 5 de cada una de les parts per a fer mitjana ponderada
Ordinària					33% 1ª avaluació, 33% 2ª avaluació i 34% 3ª avaluació

- **PART CONCEPTUAL:** la que resulta de la mitjana aritmètica de les notes dels exàmens del trimestre. Es farà un mínim de dos proves escrites per trimestre.

Per a poder fer la mitjana ponderada de la part conceptual, la nota mínima de cada una de les proves haurà de ser igual a superior a 5. Les proves no superades o absents es podran recuperar al començament del següent trimestre. Els treballs no entregats en el termini establert es qualificaran amb un 0.

- **PART PROCEDIMENTAL:** la que resulta de les proves pràctiques que es realitzaran i avaluaran de forma presencial durant el trimestre.

L'absència, justificada o no, d'una pràctica, implica una nota de 0.

- **PART ACTITUDINAL:** Es refereix a l'actitud general de comportament a classe que resulta de la següent rúbrica actitudinal:

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

	RÚBRICA D'ACTITUD	Valoració
1	Assisteix i és puntual. Si falta a classe de forma justificada es responsabilitza de posar-se al dia de la matèria, treballs, terminis, etc.	
2	Mostra motivació i te una actitud proactiva, evitant expressions d'apatia, avorriment i desinterès, i fent suggeriments i aportacions. En el treball en equip participa activament, evitant rols passius i distorsionadors.	
3	És responsable i diligent en l'execució de les tasques assignades. Demostra capacitat d'organització i planificació de les tasques, així com capacitat d'iniciativa i autonomia. Presenta els treballs i les activitats de forma correcta seguint els requisits i les recomanacions del professor.	
4	És ordenat i tracta els materials i els estris amb cura i pulcritud. Evita la utilització d'un llenguatge massa col·loquial a l'hora de tractar continguts acadèmics i procura incorporar la terminologia professional.	
5	És respectuós amb les altres persones i compleix les normes bàsiques d'educació. Davant situacions conflictives, demostra un talant mediador /negociador i té predisposició a controlar les emocions, la impulsivitat...	
TOTAL		
Puntuació: cada ítem es valorarà de 0 a 2 punts. (Mai o quasi mai = 0; A vegades= 0,5; Normalment = 1; Quasi sempre = 1,5; Sempre = 2)		
Tota acció puntual o repetida considerada greu, suposarà la no superació immediata de la nota d'actitud final d'un o tots els mòduls. Exemples d'accions greus: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ús del telèfon mòbil a l'aula o taller sense autorització</li> <li>● Fumar dins el recinte escolar, els accessos o l'envoltant de l'edifici</li> <li>● Treure begudes calentes del bar o menjar a l'aula o taller</li> <li>● Entrar a l'aula o taller després d'haver consumit substàncies estupefaents</li> </ul>		

## 8.3 Notes:

- La nota final del trimestre es determinarà a partir de la mitjana ponderada de les parts conceptual, treball autònom, procedimental i actitudinal, cada un amb el seu percentatge corresponent. A més, cada una de les parts haurà de ser igual o superior a 5 per a fer la mitjana. En qualsevol altre cas (nota inferior a 5 de una o més parts), no es farà mitjana i l'avaluació quedarà suspesa.
- La nota va de 1 a 10, en nombres sencers. L'arrodoniment de la nota final cap al número sencer superior es farà a partir de 0,8..., i cap al número sencer inferior de 0,7... cap a baix.



**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

- La nota final del mòdul serà la mitjana aritmètica de la notes de totes les avaluacions.

#### 8.4 Recuperacions:

- En el cas de que no s'hagi superat la part conceptual de l'avaluació, al començament del segon i del tercer trimestre es farà un examen de recuperació que inclourà els continguts o projectes no superats del trimestre anterior. Si se recupera, la nota final d'aquesta part conceptual serà de 5 i farà mitja amb les notes de les altres parts del trimestre (procedimental i actitudinal).
- En el cas de que no s'hagi superat l'avaluació quant a la part procedimental, no es podrà recuperar.
- En el cas de que no s'hagi superat l'avaluació quant a la part actitudinal, aquesta només es podrà recuperar si el professor observa una millora significativa en el comportament de l'alumne en el següent trimestre. Si se recupera, la nota final de tot el trimestre (de les 3 parts) serà de 5.
- En el cas de que s'hagi suspès una avaluació i també s'hagi suspès la recuperació, l'alumne tindrà dret a examinar-se en la convocatòria ordinària (principi de juny) i extraordinària (final de juny) de tots els continguts de cada un dels trimestres suspesos. En cas d'aprovar, la nota final del mòdul serà de 5. En cas de suspendre haurà de repetir el mòdul en un altre curs acadèmic.

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

## 9. COMPETÈNCIES STCW

No aplica.

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
2024-  
2025

## 10. UNITATS DE TREBALL

UT 1: El corrent elèctric			Inici	09/24	Hores	10		
			Finalització	10/24				
RA 1: Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.								
Criteris d'avaluació:					Objectius generals			
a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica.					Competències professionals			
Continguts del currículum				Sessions				
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals		1.1 Electricidad estática				
Bloc 1: Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico	PE1.1. Definició de conceptes bàsics i resolució de problemes elèctrics bàsics			1.2 Conductores y aislantes				
				1.3 El circuito eléctrico				
				1.4 Voltaje y corriente				
				1.5 Resistencia				
				1.6 Medición de voltaje y corriente				
				1.7 Ley de Ohm				
				1.8 La potencia eléctrica				
				1.9 Circuitos serie y paralelo				
				1.10 Circuito divisor de tensió				
				1.11 Circuito divisor de corriente				
				Activitats				
				1UT1 EXP. Conceptes elèctrics bàsics				
				2UT1 EXP/PRO Magnituds elèctriques				
				3UT1 EXP/PRO Fenòmens elèctrics				
				4UT1 EXP/PRA Mesuraments elèctrics				
				Avaluació				
				Pràctiques UT1			35% Nota	
				Examen UT1			55% Nota	

Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

Consideracions pedagògiques específiques:

Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies.

Les activitats 2 i 3 permeten conèixer i utilitzar de forma correcta les magnituds, unitats i fenòmens elèctrics bàsics.

Atenció a la diversitat: els alumnes amb un nivell matemàtic baix hauran d'efectuar taques de reforç mitjançant la visualització de vídeos teòrics i la posterior realització d'exercicis proporcionats pel professor.

Recursos materials específics:

- Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- Fonts d'alimentació ordinador, polímetres, resietències, breadboards

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

UT 2: Seguretat en les instal·lacions elèctriques		Inici	10/24	Hores	10
		Finalització	10/24		
RA: 7. Evalúa y cumple las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en tareas de supervisión y mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos, evaluando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.					
Criteris d'avaluació:				Objectius generals	
a) Se han identificado los riesgos y la peligrosidad en la manipulación de los equipos, las herramientas y los útiles para la reparación y el mantenimiento de los equipos eléctricos y electrónicos. b) Se ha comprobado que los equipos eléctricos y electrónicos tienen las protecciones e indicaciones exigidas por la normativa antes de conectar a la red. c) Se han descrito las medidas de seguridad y protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico y puesta en servicio de los equipos. d) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión. e) Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos, como factor de prevención de riesgos. f) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa. g) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares. h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos				Competències professionals	
Continguts del currículum			Sessions		
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals	2.1 Efectos fisiológicos de la electricidad		
Bloc 7: Evaluación y prevención de riesgos laborales	PE1.1. Definició de riscos i perills elèctrics; procediments de prevenció, protecció i actuació en cas de perill elèctric; procediments de seguretat per al manteniment i resolució d'averies.		2.2 Toma de tierra		
			2.3 Procedimientos de seguridad		
			2.4 Respuesta a una emergencia		
			2.5 Causas frecuentes de accidentes		
			Activitats		
			1UT2 EXP Anàlisis de riscos elèctrics		
			2UT2 EXP Efectes de l'electricitat sobre l'organisme		
			3UT2 EXP Tipus de riscos elèctrics		
4UT2 EXP Actuació en cas d'accident					

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

		Avaluació	
		Pràctiques UT1	35% Nota
		Examen UT1	55% Nota
Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:			
Consideracions pedagògiques específiques: Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic. Les explicacions teòriques a classe permeten tenir una visió àmplia de la prevenció de riscos laborals en treballs amb energia elèctrica. Atenció a la diversitat: els alumnes amb problemes conductuals seran acompanyats a les sessions de taller per reforçar les actituds preventives			
Recursos materials específics: <ul style="list-style-type: none"><li>• Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura</li><li>• Apartats 10.7, 10.8 i 10.9 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo.</li></ul>			

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
2024-  
2025

UT 3: El corrent continu	Inici	10/24	Hores	15
	Finalització	11/24		
RA 6: Realiza el mantenimiento de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas, valorando la operatividad obtenida.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
<p>a) Se han supervisado o realizado las operaciones de mantenimiento de los equipos de carga, generación (eólica, solar o mecánica) y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones, según el plan establecido.</p> <p>b) Se ha diagnosticado y valorado la avería en los equipos de carga, generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua a partir de los parámetros medidos y de la documentación técnica.</p> <p>c) Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención.</p> <p>d) Se ha supervisado y realizado el mantenimiento de los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, de los equipos de gobierno, de las alarmas, del alumbrado de emergencia y de la señalización de corriente continua, utilizandolos instrumentos definidos y la documentación técnica.</p> <p>e) Se ha diagnosticado y evaluado la avería en los sistemas de alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, en los sistemas de gobierno, en las alarmas, en el alumbrado de emergencia y en la señalización de corriente continua, interpretando los esquemas y valorando los parámetros medidos.</p> <p>f) Se ha reparado la avería y restituido la alimentación a los equipos eléctrico-electrónicos, a los equipos de gobierno, a las alarmas, al alumbrado de emergencia y a la señalización de corriente continua, comprobando su funcionamiento, registrando la intervención y haciendo las correcciones en los esquemas.</p> <p>g) Se ha verificado el cumplimiento de las pautas de utilización de herramientas y equipos de trabajo y de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>			Competències professionals	



# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

Continguts del currículum		Sessions
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals
Bloc 6: Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua	PE1.1. Estudi i anàlisi de circuits elèctrics de CC. Estudi de resistències, impedàncies, bobines i condensadors. Representació d'esquemes elèctrics senzills. Simplificació de circuits, teorema de superposició, circuits equivalents en funció de la tensió i en funció de la corrent.	3.1 Bobines introducció
		3.2 Tipus de bobines
		3.3 Condensadors introducció
		3.4 Tipus de condensadors
		3.5 Llei de Kirchhoff tensió
		3.6 Llei de Kirchhoff corrent
		3.7 Teorema de superposició
		3.8 Càlcul de circuits equivalents
		3.9 Acumuladors elèctrics
		3.10 Manteniment d'acumuladors
		Activitats
		1UT3 EXP/PRO La resistència
		2UT3/PRO La bobina
		3UT3 EXP/PRO El condensador
		4UT3 EXP/PRO Lleis de Kirchhoff
		5UT3 EXP/PRO Teorema de superposició
		6UT3 EXP/PRO Circuits equivalents
		7UT3 EXP. Els acumuladors elèctrics: característiques i tipologies
		8UT3 EXP Manteniment dels acumuladors i prevenció de riscos en el seu manteniment en bucs
		Avaluació
Pràctiques UT1	35% Nota	
Examen UT1	55% Nota	

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:

Consideracions pedagògiques específiques:

1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies.
2. Les tres primeres activitats estan orientades a conèixer els components passius elèctrics i poder realitzar esquemes senzills, així com esquemes equivalents.
3. Les activitats 4 a 5 estan orientades a entendre en profunditat el corrent continu i les lleis pels quals es regeix.
4. L'activitat 6 està orientada a conèixer què és un circuit equivalent, com calcular-lo i representar-lo.
5. Atenció a la diversitat: els alumnes amb un nivell matemàtic baix hauran d'efectuar taques de reforç mitjançant la visualització de vídeos teòrics i la posterior realització d'exercicis proporcionats pel professor.

Recursos materials específics:

- .Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- .Tema 2 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo.
- .Tema 3 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

**CURS  
2024-  
2025**

UT 5: Electromagnetisme			Inici	11/24	Hores	15	
			Finalització	12/24			
RA: 5. Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.							
Criteris d'avaluació:					Objectius generals		
c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación. g) Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas.					Competències professionals		
Continguts del currículum					Sessions		
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals	4.1 Electromagnetisme introducció				
Bloc 5: Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores	PE1.2. Definició del fenomen físic del magnetisme i de la forma en què ens n'aprofitem per a crear generadors elèctrics, motors i transformadors.		4.2 La força magnètica				
			4.3 Atracció i repulsió				
			4,4 Llei magnètica de Bernoulli				
			4.5 Magnituds, unitats i mesurament d'efectes magnètics				
			4.6 Transformació d'energia elèctrica				
			4.7 Relació voltatge, intesitat				
			4.8 Relació de transformació				
			4.9 El transformador ideal				
			4.10 Assaigos de circuit obert i curtcircuit				
			Activitats				
			1UT4 EXP. Electromagnetisme				
			2UT4 EXP/PRO Magnituds magnètiques				
			3UT4 EXP/PRO El transformador elèctric				
			4UT4 EXP/PRO Inducció electromagnètica				
			5UT4 EXP/PRO Pèrdues magnètiques				
			Avaluació				
			Pràctiques UT1				35% Nota
			Examen UT1				55% Nota

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:

Consideracions pedagògiques específiques:

1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies així com desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic.
2. Les activitats 1 i 2 permeten conèixer i utilitzar de forma correcta les magnituds, unitats i fenòmens magnètics bàsics.
3. Les activitats 3, 4 i 5 estan orientades a conèixer el funcionament del transformador elèctric i poder fer càlculs de forces, corrents i pèrdues.
4. Atenció a la diversitat: els alumnes amb un nivell matemàtic baix hauran d'efectuar taques de reforç mitjançant la visualització de vídeos teòrics i la posterior realització d'exercicis proporcionats pel professor.

Recursos específics:

- .Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura.
- .Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- .Exercicis del tema 5 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo.

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
2024-  
2025

UT 6: El corrent altern	Inici	01/25	Hores	10
	Finalització	01/25		
RA: 1. Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica. b) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y ajustando el regulador de velocidad y el regulador de tensión. c) Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo. d) Se han definido los procedimientos y la secuencia de los procesos de acoplamiento y desacoplamiento de generadores, en manual o en automático, según necesidades energéticas. e) Se ha verificado el acoplamiento de la toma de corriente exterior, comprobando las medidas de exclusión de generadores y la correcta sucesión de fases de la toma del muelle. f) Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta. g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.			Competències professionals	

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

Continguts del currículum		Sessions
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals
Bloc 1: Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico	PE2.1 Conèixer el CA altern i les lleis pel qual es regeix. Càlculs amb la llei d'ohm, reactàncies, impedàncies i potència del CA. Representació d'esquemes de CA i la medició en CA.	1.1 CA introducció
		1.2 CA llei d'Ohm
		1.3 CA versus CC
		1.4 Reactàncies
		1.5 Impedàncies
		1.6 Desfases
		1.7 Sincronització
		1.8 Factor de potència
		1.9 Variació de freqüència
		1.10 CA formes d'ones
		1.11 Medició en CA
		Activitats
		1UT5. EXP Conceptes bàsics sobre corrent alterna
		2UT5 EXP/PRO Llei d'Ohm en CA
		3UT5 EXP/PRO Reactàncies
		4UT5 EXP/PRO Impedàncies
		5UT5 EXP/PRO Potència en CA
		6UT5 EXP Medició en CA
		Avaluació
		Pràctiques UT1
Examen UT1	55% Nota	

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:

Consideracions pedagògiques específiques:

1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies així com desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic.
2. Les activitats 1 i 2 permeten conèixer i utilitzar de forma correcta les magnituds i unitats bàsiques en CA.
3. Les activitats 3, 4 i 5 permeten entendre els fenòmens elèctrics en CA
4. L'activitat 6 està orientada a l'ús correcte dels aparells de mesura en CA
5. Atenció a la diversitat: els alumnes amb un nivell matemàtic baix hauran d'efectuar taques de reforç mitjançant la visualització de vídeos teòrics i la posterior realització d'exercicis proporcionats pel professor.

Recursos materials específics:

- .Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- .Tema 4 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo.
- .Vídeos sobre conceptes específics penjats al Classroom de l'assignatura.



# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

UT 8: Sistemes trifàsics	Inici	01/25	Hores	20
	Finalització	01/25		
RA: 1. Valora las condiciones del suministro eléctrico requerido por la instalación, analizando las necesidades energéticas y aplicando procedimientos de acoplamiento y distribución de carga de los generadores eléctricos del cuadro principal del buque.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
a) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica. b) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y ajustando el regulador de velocidad y el regulador de tensión. c) Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo. d) Se han definido los procedimientos y la secuencia de los procesos de acoplamiento y desacoplamiento de generadores, en manual o en automático, según necesidades energéticas. e) Se ha verificado el acoplamiento de la toma de corriente exterior, comprobando las medidas de exclusión de generadores y la correcta sucesión de fases de la toma del muelle. f) Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta. g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.			Competències professionals	

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

Continguts del currículum			Sessions	
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals		
Bloc 1: Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico	PE2.1. Definir aventatges de la CA trifàsica. Saber calcular tensió i potència trifàsica. Realitzar esquemes i càlculs de connexió.		1.1 CA trifàsica introducció	
			1.2 CA trifàsica fase primera	
			1.3 CA trifàsica fase segona	
			1.4 CA trifàsica fase tercera	
			1.5 Tensió trifàsica	
			1.6 Corrent trifàsica	
			1.7 Connexió	
			1.8 Potència	
			Activitats	
			1UT6 EXP. Conceptes bàsics sobre la CA trifàsica	
			2UT6 EXP/PRO Tensió	
			3UT6 EXP/PRO Connexió	
			4UT6 EXP/PRA Potència	
			Avaluació	
Pràctiques UT1		35% Nota		
Examen UT1		55% Nota		
Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:				
Consideracions pedagògiques específiques: 1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies. 2. Les activitats 2, 3 i 4 permeten conèixer i utilitzar de forma correcta les magnituds, unitats i fenòmens elèctrics en CA trifàsica. 3. Atenció a la diversitat: els alumnes amb un nivell matemàtic baix hauran d'efectuar taques de reforç mitjançant la visualització de vídeos teòrics i la posterior realització d'exercicis proporcionats pel professor.				
Activitats complementaries:  1.. Realització de la pràctica 9 de taller: Màquines. Tipus de motors. El motor d'inducció. Connexionat, arrancada amb guardamotor. Inversió de gir. Control de velocitat amb variador de freqüència.				
Recursos materials específics:				
Recursos específics: .Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura .Tema 6 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo.				

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

--	--	--	--	--

UT 9: Protecció i automatització		Inici	02/25	Hores	20
		Finalització	02/25		
RA2; Evalúa las condiciones de funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores, según documentación técnica, verificando los parámetros de funcionamiento y regulando las protecciones en los circuitos de fuerza y maniobra.					
RA3: Realiza el montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores y equipos eléctricos y electrónicos, elaborando los esquemas asociados y efectuando la intervención según normativa y especificaciones técnicas.					
Criteris d'avaluació:				Objectius generals	
RA: 2. Evalúa las condiciones de funcionamiento de los cuadros de distribución y de los consumidores, según documentación técnica, verificando los parámetros de funcionamiento y regulando las protecciones en los circuitos de fuerza y maniobra.				Competències professionals	
3. Realiza el montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores y equipos eléctricos y electrónicos, elaborando los esquemas asociados y efectuando la intervención según normativa y especificaciones técnicas.					
Continguts del currículum			Sessions		
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals	1.1 Protecció i automatització introducció		
a) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento y regulado los elementos de protección del cuadro principal de los diferentes consumidores de los circuitos de fuerza y alumbrado, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido. b) Se han realizado pruebas y ensayos de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos para verificar que se adecuan a los parámetros de	E2.1. Definició dels elements de protecció elèctrics i correcta selecció dels mateixos.		1.2 Dispositius de protecció		
			1.3 Dispositius d'automatització		
			1.4 Fusibles		
			1.5 Interruptors		
			1.6 Dispositius de control		
			1.7 Dispositius de senyalització		
			1.8 Manteniment de dispositius		
			1.9 Reparació de components automàtics		
			1.10 Riscos laborals associats a instal·lacions automatiques		
			Activitats		
			1UT7 EXP Conceptes bàsics dels dispositius de protecció i automatització.		
			2UT7 EXP Selecció de dispositius		
3UT7 EXP Fusibles					
4UT7 EXP Interruptors					

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

<p>funcionamiento definidos.</p> <p>c) Se han definido los procedimientos de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias a partir de las condiciones de temperatura y vibración establecidas.</p> <p>d) Se ha verificado el funcionamiento de los motores eléctricos monofásicos y trifásicos, comprobado sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y regulando las protecciones y los tiempos de arranque.</p> <p>e) Se ha verificado y regulado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.</p> <p>f) Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica.</p> <p>g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios</p>			5UT7 EXP Control	
			6UT7 EXP Detecció	
			7UT7 EXP Senyalització	
			Avaluació	
			Pràctiques UT1	35% Nota
			Examen UT1	55% Nota

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**



<p>empleados durante las operaciones.</p> <p>a) Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.</p> <p>b) Se ha comprobado el dimensionado del cableado y de los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según especificaciones técnicas.</p> <p>c) Se han supervisado los procedimientos de montaje, verificando que el conexionado de las instalaciones de fuerza y maniobra es conforme con el esquema de montaje y con la normativa.</p> <p>d) Se ha comprobado la operatividad del montaje eléctrico realizado, verificando los cálculos, midiendo los parámetros de funcionamiento y efectuando en su caso las modificaciones requeridas.</p> <p>e) Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos,</p>				
---	--	--	--	--

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

justificando documentalmente los cambios efectuados. f) Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas.				
Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:				
Consideracions pedagògiques específiques:				
1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic. 2. L'activitats 1 fa una mirada àmplia dels dispositius de protecció i automatització. 3. Les activitats 2, 3 i 4 permeten fer una correcta selecció de dispositius de protecció, amb una mirada profunda i exhaustiva dels fusibles i interruptors. 4. Les activitats 5, 6 i 7 permeten fer una correcta selecció de dispositius d'automatització.				
Recursos materials específics: Recursos específics: .Tema 10 del llibre de text "Electricidad y automatismos eléctricos", de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. .Tema 11 del llibre de text. .Apartats 12.2 i 12.3 del tema 12 del llibre de text				

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

UT 10: Màquines elèctriques	Inici	03/25	Hores	20
	Finalització	03/25		
RA: 5. Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
<p>a) Se ha aislado el equipo o elemento averiado previamente a la intervención, verificando su desconexión con equipos de medida y adoptando las medidas para realizar el trabajo de un modo seguro.</p> <p>b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.</p> <p>c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.</p> <p>d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia establecida en la documentación técnica.</p> <p>e) Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención.</p> <p>f) Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p> <p>g) Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas.</p> <p>h) Se ha valorado la eventual actualización de los programas de mantenimiento de equipos y elementos eléctricos en función del histórico de reparaciones.</p>			Competències professionals	

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

Continguts del currículum		Sessions
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals
Bloc 5: Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores	PE2.2. Definir el funcionament d'un transformador i dels conceptes físics que els sustenten. Explicar el coneixement del transformador trifàsic i saber fer-ne el seu manteniment. Definir del funcionament dels generadors i dels conceptes físics que els sustenten. Explicar el principi de funcionament i usos dels generadors de CA i de CC. Definició del funcionament dels motors i de totes les tipologies de motors que s'han vist. Definir les passes pel correcte manteniment de totes les tipologies de motors.	1.1 Transformadors introducció
		1.2 Transformadors trifàsics
		1.3 Manteniment de transformadors
		1.4 Reparació de transformadors
		1.5 Generadors introducció
		1.6 Generació CC: Dinamos i alternadors
		1.7 Manteniment i reparació d'alternadors de CC
		1.8 Generació CA: Alternadors síncrons
		1.9 Motros elèctrics introducció
		1.10 Tipus de motors elèctrics
		1,11 Manteniment de motors elèctrics
		Activitats
		1UT8 EXP. Conceptes bàsics sobre transformadors
		2UT8 EXP Transformadors trifàsics
		3UT8 EXP Manteniment de transformadors
		4UT8 EXP Conceptes bàsics sobre els generadors
		5UT8 EXP Generació de CC: Dinamos i alternador d'automoció
		6UT8 EXP Generació de CA: Alternadors síncrons
		7UT8 EXP Conceptes bàsics sobre els motors elèctrics
		8UT8 EXP Tipus de motors
		9UT8 EXP Manteniment dels motors
Avaluació		
Pràctiques UT1		
Examen UT1		



**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:

Consideracions pedagògiques específiques:

1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de matemàtiques i de ciències i tecnologies així com desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic.
2. Les activitats 1, 2, 3 i 4 permeten conèixer tota la informació necessària que s'ha de conèixer respecte els transformadors.
3. Les activitats 5 i 6 permeten conèixer tota la informació necessària sobre la generació de corrent elèctrica.
4. Les activitats 7, 8 i 9 permeten conèixer tota la informació necessària sobre motors i el seu manteniment

Activitats complementaries:

1. Realització de la pràctica 9 de taller: Màquines. Tipus de motors. El motor d'inducció. Connexionat, arrancada amb guardamotor. Inversió de gir. Control de velocitat amb variador de freqüència.
2. Realització de la pràctica 10 de taller: Maniobra de motors: circuit d'arrancada i aturada
3. Realització de la pràctica 11 de taller: Maniobra de motors: circuit d'arrancada i aturada.
4. Realització de la pràctica 12 de taller: Maniobra de motors: circuit d'arrancada i aturada II amb inversió de corrent, final de carrera i sensor de proximitat.

Recursos materials específics:

- .Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura
- .Vídeos relacionats amb la unitat didàctica penjats al Classroom de l'assignatura

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

<b>UT 11:</b> Instal·lacions i quadres elèctrics a bord	Inici	04/25	Hores	10
	Finalització	04/25		
RA: 4. Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
a) Se han establecido protocolos de mantenimiento de máquinas eléctricas, cuadros, equipos de corriente continua y grupos convertidores de frecuencia, a partir de información técnica y datos de mantenimiento predictivo. b) Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías. c) Se han seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios de prioridad y carga de trabajo. d) Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller. e) Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles. f) Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida. g) Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos.			Competències professionals	

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

Continguts del currículum			Sessions	
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals		
Bloc 4: Programación del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las instalaciones eléctricas del buque	PE3.2. Conèixer el marc normatiu de les instal·lacions elèctriques en bucs i la forma d'aplicació. Saber distingir totes les xarxes d'un buc i conèixer la seva finalitat d'ús. Conèixer tots els sistemes de distribució elèctrica que poden trobar en un buc així com l'organització en quadres elèctrics.		1.1 Tipus de manteniment	
			1.2 Característiques de les instal·lacions en vaixells	
			1.3 Marc normatiu	
			1.4 Balanç elèctric	
			1.5 Xarxes elèctriques CC	
			1.6 Xarxes elèctriques CA	
			1.7 Sistemes de distribució	
			1.8 Quadres elèctrics	
			Activitats	
			1. EXP Naturalesa de les instal·lacions elèctriques marines	
			2. EXP Marc normatiu	
			3. EXP Balanç elèctric	
			4. EXP Tipus de xarxes elèctriques en bucs	
			5. EXP Sistemes de distribució de CA	
			6. EXP Quadres elèctrics	
Avaluació				
Pràctiques UT1		35% Nota		
Examen UT1		55% Nota		
Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:				
Consideracions pedagògiques específiques: 1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic. 2. Les activitats preparades contenen tota la informació necessària que s'ha de conèixer respecte les instal·lacions elèctriques en bucs i vaixells.				
Activitats complementaries:  1. Realització de la pràctica 13 de taller: Detecció d'averies.				
Recursos materials específics: .Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura				

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

UT 12: Manteniment d'instal·lacions elèctriques	Inici	04/24	Hores	10
	Finalització	05/24		
RA4: Programa y supervisa el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones eléctricas del buque, interpretando la documentación técnica y definiendo los procedimientos que se deben seguir.				
RA5: Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal.				
Criteris d'avaluació:			Objectius generals	
<p>a) Se han establecido protocolos de mantenimiento de máquinas eléctricas, cuadros, equipos de corriente continua y grupos convertidores de frecuencia, a partir de información técnica y datos de mantenimiento predictivo.</p> <p>b) Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías.</p> <p>c) Se han seleccionado los medios humanos y materiales necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios de prioridad y carga de trabajo.</p> <p>d) Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller.</p> <p>e) Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles.</p> <p>f) Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida.</p> <p>g) Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos.</p>			Competències professionals	
<p>a) Se ha aislado el equipo o elemento averiado previamente a la intervención, verificando su desconexión con equipos de medida y adoptando las medidas para realizar el trabajo de un modo seguro.</p> <p>b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.</p> <p>c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.</p> <p>d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia</p>				

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

establecida en la documentación técnica. e) Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención. f) Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. g) Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas. h) Se ha valorado la eventual actualización de los programas de mantenimiento de equipos y elementos eléctricos en función del histórico de reparaciones.				
Continguts del currículum			Sessions	
Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals	1.1 Protocols de manteniment	
Bloc 4: Programación del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las instalaciones eléctricas del buque  Bloc 5: Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores	PE3.2. Definir tots els elements d'un quadre elèctrics i les principals tasques de manteniment. Definir les principals averies que es poden ocasionar i les operacions de comprovació que s'han de fer. Definir les principals causes d'averia.		1.2 Diagnòstic d'avaries	
			1.3 Organització del manteniment	
			1.4 Registre de les actuacions de manteniment realitzades	
			1.5 Registre d'avaries i de les reparacions realitzades	
			Activitats	
			1. EXP Manteniment	
			2. EXP Detecció d'avaries	
			Avaluació	
			Pràctiques UT1	35% Nota
			Examen UT1	55% Nota
Amb aquesta UT s'assoleixen les següents competències del STCW:				
Consideracions pedagògiques específiques: 1. Les activitats formatives estan encaminades a desenvolupar la competència bàsica de coneixement i la interacció amb el món físic. 2. Les activitats preparades contenen tota la informació bàsica per a poder realitzar manteniments efectius i detectar averies.				
Activitats complementaries:  1. Realització de la pràctica 13 de taller: Detecció d'avaries.				
Recursos materials específics: .Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l'assignatura				

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

## 11. SEGUIMENT CURRICULAR

### PRIMER TRIMESTRE

SETMANA		Se p	Octubre				Novembre				Desembre			
CONTINGUTS														
UD 1: EL CORRENT ELÈCTRIC														
1. Conceptes elèctrics bàsics														
2. Magnituds elèctriques														
3. Fenòmens elèctrics														
4. Mesurament elèctrics														
UD 2: SEGURETAT EN LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES														
1. Anàlisi de riscos elèctrics														
2. Efectes de l'electricitat sobre l'organisme														
3. Tipus de riscos elèctrics														
4. Treballs i maniobres en instal·lacions elèctriques														
5. Actuació en cas d'accident														
UD 3: EL CORRENT CONTINU														
1. La resistència														
2. La bobina														
3. El condensador														
4. Lleis de Kirchoff														
5. Teorema de superposició														
6. Circuits equivalents														

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS
   
 2024-
   
 2025



SETMANA		Se p	Octubre				Novembre				Desembre			
UD 4: Bateries														
1. Els acumuladors elèctrics: característiques i tipologies														
2. Manteniment dels diferents tipus de bateries i prevenció de riscos en el seu manteniment en bucs														
UD 5: ELECTROMAGNETISME														
1. Electromagnetisme														
2. Magnituds magnètiques														
3. El transformador elèctric														
4. Inducció electromagnètica														
5. Pèrdues magnètiques														

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

SEGON TRIMESTRE

SETMANA				Gener					Febrer					Març
UD 6: EL CORRENT ALTERN														
1. Conceptes bàsics sobre corrent alterna														
2. Llei d'Ohm en CA														
3. Potència en CA														
4. Medició en CA														
PT 1: Reconeixement del taller i procediment d'elaboració d'informes														
PT 2: Connexions elèctriques i entroncaments														
PT 3: CA Baixa tensió: muntatge d'instal·lació elèctrica I														
PT 4: CA Baixa tensió: muntatge d'instal·lació elèctrica II: Ús d'aparells de mesura. Verificació de la Llei d'Ohm i potència en corrent continu														
PT 4: CA Baixa tensió: muntatge d'un quadre elèctric de protecció amb dos circuits i un aparell de mesura														
PT 5: CC: Muntatge de dos bancs de bateries amb selector i voltímetre														
PT 6: CC: Muntatge de panell i consumidors de 12V. Bomba sentina. Fusibles i tèrmics.														



**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

SETMANA		Gener			Febrer				Març					Ab
CONTINGUTS														
UD 7: REACTÀNCIA, IMPEDÀNCIA														
1. Reactàncies														
2. Impedàncies														
UD 8: SISTEMES TRIFÀSICS														
1. Conceptes bàsics sobre el CA trifàsic														
2. Tensió														
3. Connexió														
4. Potència														
UD 9: PROTECCIÓ I AUTOMATITZACIÓ ELÈCTRICA														
1. Conceptes bàsics dels dispositius de protecció i automatització														
2. Selecció de dispositius														
3. Fusibles														
4. Interruptors														
5. Control														
6. Detecció														
7. Senyalització														

Previste	
Real	X

# PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL DE Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions

CURS  
 2024-  
 2025

## TERCER TRIMESTRE

SETMANA		Abril	Maig	Juny
UD 10: MÀQUINES ELÈCTRIQUES				
1. Conceptes bàsics sobre els transformadors				
2. Transformadors trifàsics				
3. Manteniment de transformadors				
4. Conceptes bàsics sobre generadors				
5. Generació de CC: Dinamos i alternador d'automoció				
6. Generació de CA: Alternadors síncrons				
7. Conceptes bàsics sobre els motors elèctrics				
8. Tipus de motors				
9. Manteniment de motors				
UD 11: INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES A BORD				
1. Naturalesa de les instal·lacions elèctriques marines				
2. Marc normatiu				
3. Balanç elèctric				
4. Tipus de xarxes en bucs				
5. Sistemes de distribució de la CA				
6. Quadres elèctrics				
UD 12: MANTENIMENT I SUPERVISIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES				
1. Manteniment				
2. Detecció d'averies				
PT 8: CC: Mètodes de càrrega: carregador, alternador, solar i eòlica. Separació de càrrega. Toma terra i panell AC.				

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
DE  
Organització del manteniment i muntatge  
d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
vaixells i embarcacions**

**CURS  
2024-  
2025**

**12. PLA DE RECUPERACIÓ ALUMNES DE SEGON AMB MÒDULS DE PRIMER**

No aplica.

**13. SORTIDES PROGRAMADES**

No es preveuen realitzar sortides relacionades amb el mòdul.

**14. NORMES D'ÚS DE DISPOSITIUS MÒBILS A CLASSE**

No es permet l'ús de dispositius electrònics personals durant la jornada escolar, llevat que ho autoritzi el professorat amb finalitat exclusivament didàctica. En cas que l'alumnat en faci un ús indegut dins l'aula o taller, el professor demanarà a l'alumne que aturi el telèfon i li faci entrega d'aquest, quedant guardat dintre la caixa habilitada a tal efecte. El dispositiu es retornarà un cop acabades les classes. En el cas de no complir les normes o de portar més d'un telèfon a classe, aquest fet serà motiu de sanció disciplinària i de valoració negativa a l'apartat d'actitud.

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

**15. TAULA ACTIVITATS FEMPO (CURS 2425)**

1R CURS						
MÒDUL PROFESSIONAL	CODI	HORES FEMPO	HORES MÒDUL	TASQUES	Resultat Aprenent	%RA en Empresa
Manteniment de les instal·lacions i màquines elèctriques en vaixells i embarcacions	1311	15	140	TASCA 1. AnalitzaR i descriure la instal·lació elèctrica del vaixell o del taller: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicació del/s quadres elèctrics</li> <li>Composició del quadre elèctric</li> <li>Descripció del banc de bateries (si s'escau)</li> <li>Tensió/ns de treball i tipus de corrent.</li> <li>Potència instal·lada o potència contractada</li> <li>Consumidors amb més demanda</li> </ul>	RA1 d) RA1 e)	50%
				TASCA 2. Identificar les activitats, arèes de treball o maquinària amb més risc d'accident elèctric i suggereix millores	RA8 a)	50%
				TASCA 3. Descriure la preparació prèvia, i posterior neteja i ordre de les tasques de manteniment	RA8 f)	50%
				TASCA 4. Descriure el sistema de gestió de residus	RA8 h)	50%

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL**
  
**DE**
  
**Organització del manteniment i muntatge**
  
**d'instal·lacions i sistemes elèctrics en**
  
**vaixells i embarcacions**

**CURS**
  
**2024-**
  
**2025**

**1. TAULA ACTIVITATS FEMPO (CURS 2425)**

1ER CURS								
MÒDUL PROFESSIONAL	CODI	HORES FEMPO	HORES MÒDUL	TASQUES	RA	% RA en Empresa	Empresa	Centre Educatiu
Organització del manteniment i muntatge d'instal·lacions i sistemes elèctrics en vaixells i embarcacions	1312	15	150	TASCA 1. Analitzar i descriure la instal·lació frigorífica del vaixell o del taller: - Ubicació dels components principals - Descripció dels components. - Fer un esquema de connexió dels components, utilitzant símbols normats (UNE 1861) - Identificar els refrigerants utilitzats i estudiar les característiques, utilitzant les fitxes tècniques i de seguretat corresponents  TASCA 2. Verificar l'estat dels components dels sistemes d'evaporació i condensació.	RA1 b) RA1 d) RA1 e)	30	X	X
				TASCA 1 Recuperar refrigerant	RA2 a) RA2 b) RA2 c)			
				TASCA 2	RA2 d)			

**PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA DEL MÒDUL  
 DE  
 Organització del manteniment i muntatge  
 d'instal·lacions i sistemes elèctrics en  
 vaixells i embarcacions**

**CURS  
 2024-  
 2025**

				Cercar fuites  TASCA 3 Fer buit  TASCA 4 Carregar refrigerant  TASCA 5 Ajustament del elements de control i regulació de la instal·lació	RA2 e)			
--	--	--	--	---	--------	--	--	--