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.

1. **COMPETÈNCIES**
   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.

* 1. 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.

1. **OBJECTIUS:**
   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.

1. **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).

* 1. Continguts del títol (bàsics):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Bloc de continguts | Continguts |
| 1 | Valoración, regulación y medida del suministro eléctrico | – Regulación del alternador trifásico.  – Regulación del alternador sin escobillas.  – Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores.  – Sistemas de protección de alternadores.  – Regulación del relé de sobrecarga.  – Control de acoplamiento de alternadores.  – Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior.  – Cuadro de emergencia y conexión del generador de emergencia. |
| 2 | Control del cuadro principal y consumidores | – Sistemas de medida eléctrica de los cuadros eléctricos.  – Protecciones del cuadro principal.  – Puesta en marcha y control de transformadores monofásicos.  – Puesta en marcha y control de transformacores trifásicos.  – Medidas de temperatura y vibración de máquinas giratorias  – Control de motores trifásicos de corriente alterna.  – Arranque en los motores de corriente alterna  – Control del motor monofásico de jaula de ardilla  – Control de los grupos convertidores  – Procedimientos de rectificación  – Control del inversor de tres niveles  – Control de la unidad de refrigeración |
| 3 | Supervisión y realización del montaje de sistemas eléctricos de arranque y control de motores. | – Elaboración del esquema  – Montaje de sistemas de arranque  – Regulación de los elementos de protección de fuerza y de maniobra  – Regulación de los elementos de maniobra  – Medidas de tensión, intensidad y continuidad |
| 4 | Programación del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las instalaciones eléctricas del buque | – Elaboración del programa de mantenimiento.  – Técnicas de mantenimiento predictivo.  – Medición de aislamiento eléctrico.  – Medición de intensidad de corriente y temperatura en máquinas eléctricas.  – Control del funcionamiento de los rodamientos y del acoplamiento.  – Definición de parámetros de regulación del cuadro principal.  – Documentos de registro de inspecciones. |
| 5 | Supervisión y mantenimiento del cuadro principal de distribución y de los generadores, transformadores, motores y grupos convertidores | – Protecciones de los cuadros y equipos eléctricos antes de una actuación.  – Servicios alternativos o de emergencia.  – Reparación de averías en maquinaria eléctrica.  – Localización y reparación de averías en el cuadro principal.  – Registro de averías. |
| 6 | Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua | – Mantenimiento y reparación del generador de carga de baterías.  – Ajuste y comprobación de los reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías.  – Mantenimiento de paneles fotovoltaicos y aerogeneradores.  – Mantenimiento del motor de arranque eléctrico.  – Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente.  – Mantenimiento de los sistemas de luces de emergencia.  – Mantenimiento de los sistemas de alarma. |
| 7 | Evaluación y prevención de riesgos laborales | – Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.  – Medidas de prevención y respuesta a contingencias.  – Normativa actual.  – Medidas de precaución en trabajos de operación y mantenimiento.  – Medidas de protección individual y colectiva.  – Higiene en el trabajo.  – Manipulación de residuos y productos peligrosos. |

1. **METODOLOGIA**
   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.

* 1. 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.

- 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 cirucits 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 adecuada.

- La sensibilització respecte el compliment de les mesures de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

* 1. Distribució horària setmanal: 2 jornades de 2 hores i 1 de 1 hora
  2. Pràctiques: Les pràctiques es faran al taller d’electricitat.
  3. Projectes cooperatius: No es preveu fer projectes cooperatius.
  4. Títols professionals i certificats d’especialitat de la Marina Mercant:
  5. 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 facem 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 facem 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 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

1. **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 fotocopiat.

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.

1. **ORGANITZACIÓ DIDÀCTICA**
   1. **RESULTATS D'APRENENTATGE 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. | 1. Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de los generadores trifásicos, relacionándolos con su función y obteniendo información de su placa característica. 2. 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. 3. Se ha comprobado y regulado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas, potencia inversa y falta de sincronismo. 4. 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. 5. 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. 6. Se ha verificado la secuencia de arranque y acople de los cuadros y generadores de emergencia ante una caída de planta. 7. 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 circuitos de fuerza y maniobra. | * + 1. 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.  1. 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. 2. Se han definido los procedimientos de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias a partir de las condiciones de temperatura y vibración establecidas. 3. 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. 4. 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. 5. Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica. 6. Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los rocedimientos y medios empleados durante las operaciones. |
| 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. | * + 1. Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.  1. 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. 2. 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. 3. 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. 4. Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos, justificando documentalmente los cambios efectuados. 5. Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas. |
| 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. | * + 1. 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.  1. Se han determinado los procedimientos de diagnóstico de averías a partir del tratamiento de la información y de registro de reparación de averías. 2. 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. 3. Se ha elaborado la distribución temporal de los trabajos de mantenimiento según condiciones de la travesía u organización del taller. 4. Se ha valorado la utilización de recursos externos en las operaciones de mantenimiento y reparación, teniendo en cuenta criterios técnicos y medios disponibles. 5. Se han previsto modificaciones en el plan de mantenimiento y los protocolos de actuación en función de las averías y de la información obtenida. 6. Se han definido los medios de tratamiento y registro de la información de mantenimiento eléctrico según normativa y modelos definidos. |
| 5 | Realiza el mantenimiento correctivo de generadores, transformadores, motores, grupos convertidores y cuadros de distribución principal, analizando información técnica y efectuando mediciones. | * + 1. 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.  1. Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje. 2. Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación. 3. Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia establecida en la documentación técnica. 4. Se ha realizado la reparación o sustitución de los elementos averiados del equipo, verificando el restablecimiento de su funcionamiento y registrando la intervención. 5. Se ha valorado el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. 6. Se ha controlado la elaboración de los medios de registro y recogida de información de las intervenciones efectuadas. 7. Se ha valorado la eventual actualización de los programas de mantenimiento de equipos y elementos eléctricos en función del histórico de reparaciones. |
| 6 | Realiza el mantenimiento de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas, valorando la operatividad obtenida. | * + 1. 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.  1. 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. 2. Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención. 3. 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. 4. 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. 5. 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. 6. 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. |
| 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. | 1. 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. 2. Se ha comprobado que los equipos eléctricos y electrónicos tienen las protecciones e indicaciones exigidas por la normativa antes de conectar a la red. 3. 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. 4. Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión. 5. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos, como factor de prevención de riesgos. 6. Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa. 7. 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. 8. Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos |

* 1. 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 |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. |

1. **AVALUACIÓ**
   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 |

* 1. Criteris de qualificació:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Avaluació** | **Part conceptual** | **Part procedimental** | **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% 3º 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 absentes 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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **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:   * Ús del telèfon mòbil a l’aula o taller sense autorització * Fumar dins el recinte escolar, els accessos o l’envoltant de l’edifici * Treure begudes calentes del bar o menjar a l’aula o taller * Entrar a l’aula o taller després d’haver consumit substàncies estupefaents | |  |

* 1. 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.

* La nota final del mòdul serà la mitjana aritmètica de la notes de totes les avaluacions.
  1. 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 tendrà 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.

1. **COMPETÈNCIES STCW**

No aplica.

1. **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: |
| 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 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | | | | | |
| 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:   * Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura * 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. | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | |  | |
| 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.  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.  c) Se ha reparado el equipo, aplicando la secuencia de intervención, teniendo en cuenta la documentación técnica, verificando su funcionamiento y registrando la intervención.  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.  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.  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.  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. | | | Competències professionals | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Continguts del currículum | | | Sessions | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | 3.1 Bobines introducció | |
| Bloc 6: Mantenimiento de las instalaciones y los equipos de corriente continua | PE1.1. Estudi i anàlisis 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. |  | | 3.2 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 Kirchoff | |
| 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 |

|  |
| --- |
| 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:   1. Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura 2. Tema 2 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. 3. Tema 3 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 fenòmen 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 |

|  |
| --- |
| 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:   1. Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura. 2. Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura 3. Exercicis del tema 5 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Continguts del currículum | | | Sessions | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | 1.1 CA introducció | |
| 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. |  | | 1.2 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 | 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 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:   1. Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura 2. Tema 4 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. 3. Vídeos sobre conceptes específics penjats al Classroom de l’assignatura. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Continguts del currículum | | | Sessions | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | 1.1 CA trifàsica introducció | |
| 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. |  | | 1.2 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:   1. Exercicis elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura 2. Tema 6 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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.  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. | | | | | | | Competències professionals | | |  |
| Continguts del currículum | | | | | Sessions | | | | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | | | 1.1 Protecció i automatizació 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 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, comprobado sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica y regulando las protecciones y los tiempos de arranque.  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.  f) Se ha verificado el funcionamiento del grupo convertidor de frecuencia, comprobando sus parámetros de acuerdo con la documentación técnica.  g) Se ha supervisado el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en los procedimientos y medios empleados durante las operaciones.  a) Se ha elaborado el esquema del circuito de fuerza y maniobra de la instalación eléctrica, aplicando la simbología normalizada.  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.  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.  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.  e) Se ha realizado el replanteo de la instalación motivada por la modificación de los equipos, justificando documentalmente los cambios efectuados.  f) Se han respetado las normas de seguridad y de trabajo en equipo establecidas. | E2.1. Definició dels elements de protecció elèctrics i correcta selecció dels mateixos. |  | | | | 1.2 Dispositius de protecció | | | | |
| 1.3 Dispositius d’automatizació | | | | |
| 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 componentes 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 | | | | |
| 5UT7 EXP Control | | | | |
| 6UT7 EXP Detecció | | | | |
| 7UT7 EXP Senyalització | | | | |
| 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. 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:   1. Tema 10 del llibre de text “Electricidad y automatismos eléctricos”, de l'autor Luis Miguel Cerdá Filiu, de l'editorial Paraninfo. 2. Tema 11 del llibre de text. 3. Apartats 12.2 i 12.3 del tema 12 del llibre de text | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | |  | |
| 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.  b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.  c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.  d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia 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. | | | Competències professionals | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Continguts del currículum | | | Sessions | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | 1.1 Transformadors introducció | |
| 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. |  | | 1.2 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 elèctriocs | |
| 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 | 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 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:   1. Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura 2. Vídeos relacionats amb la unitat didàctica penjats al Classroom de l’assignatura |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UT 11:** 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 | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Continguts del currículum | | | Sessions | | |
| Conceptuals | Procedimentals | Actitudinals | | 1.1 Tipus de manteniment | |
| 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. |  | | 1.2 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:   1. Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | | |  |
| 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.  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.  b) Se ha delimitado y acondicionado la zona de trabajo destinada a alojar los elementos desmontados, las herramientas y el utillaje.  c) Se han establecido las alimentaciones alternativas o de emergencia que permitan mantener la alimentación de los equipos afectados por la reparación.  d) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del equipo o elemento eléctrico de acuerdo con la secuencia 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. | | | | | | | Competències professionals | | |  |
| 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’averies | | | | |
| 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’averies. | | | | | | | | | | |
| Recursos materials específics:   1. Apunts elaborats pel professor penjats al Classroom de l’assignatura | | | | | | | | | | |

1. **SEGUIMENT CURRICULAR**

PRIMER TRIMESTRE

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SETMANA |  | Sep | 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 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |

| SETMANA |  | | | Sep | 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 |  | | |  |  | |  | | |  |  | |  | | |  |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |

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. |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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** |

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. |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |

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

No aplica.

1. **SORTIDES PROGRAMADES**

No es preveuen realitzar sortides relacionades amb el mòdul.

1. **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.

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

| **1R CURS** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MÒDUL PROFESSIONAL** | **CODI** | **HORES FEMPO** | **HORES MÒDUL** | **TASQUES** | **Resultat**  **Aprenent** | **%RA en Empresa** |
| Mantenimient de les instal·laciones i máquines eléctriques en  vaixells i embarcacions | 1311 | 15 | 140 | TASCA 1. AnalitzaR i descriure la instal·lació elèctrica del vaixell o del taller:   * Ubicació del/s quadres elèctrics * Composició del quadre elèctric * Descripció del banc de bateries (si s’escau) * Tensió/ns de treball i tipus de corrent. * Potència instal·lada o potència contractada * Consumidors amb més demanda | 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% |

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  TASCA 2  Cercar fuites  TASCA 3  Fer buit  TASCA 4  Carregar refrigerant  TASCA 5  Ajustament del elements de control i regulació de la instal·lació | RA2 a)  RA2 b)  RA2 c)  RA2 d)  RA2 e) |  | X | X |