

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 7200/17

Res. 3374/17

ACTA N° 133, de fecha 26 de diciembre de 2017.

VISTO: La solicitud de aprobación de la reformulación de los Programas correspondientes a los cursos de Educación Media Tecnológica y Técnico Terciario correspondiente a la Orientación de Maquinista Naval, presentada por la Dirección del Programa de Planeamiento Educativo;

RESULTANDO: I) que los Programas correspondientes a Educación Media Tecnológica, fueron aprobados por Resoluciones Nros. 1295/11 (Acta N° 47), de fecha 29/06/11 y 2253/13 (Acta N° 146), de fecha 18/09/13;

II) que los correspondientes al Curso Técnico Terciario fueron aprobados por Resoluciones Nros. 918/10 (Acta N° 291), de fecha 02/06/10 y 2764/12 (Acta N° 109), de fecha 23/11/12;

III) que las reformulaciones refieren a anexar la descripción de los materiales y equipamientos con los que se dictan cada una de las asignaturas;

IV) que dichos complementos fueron trabajados con las Inspecciones Técnicas correspondientes;

CONSIDERANDO: que este Consejo entiende pertinente aprobar la reformulación de los Programas de los cursos mencionados;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar la reformulación de los Programas correspondientes a los cursos de Educación Media Tecnológica y Técnico Terciario correspondiente a la

Orientación de Maquinista Naval que a continuación se detallan:

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1 ^{er} , 2 ^{do} y 3 ^{er}	1 ^{er} , 2 ^{do} y 3 ^{er}	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	572	PRÁCTICA MARINERA	
ASIGNATURA	1419	EMBARQUE CALIFICADO	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	ESPACIO CURRICULAR DESCENTRALIZADO		
MODALIDAD APROBACIÓN DE	Actuación durante el Curso		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El presente programa de Formación a Bordo, se fundamenta de forma de completar el proceso de formación recibida en la Escuela Técnica Superior Marítima, en el área de Máquinas, como requisito para obtener el título de Tercer Oficial de Máquinas III/1, según el Convenio de “Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar” OMI STCW-78/E 2010.

El mencionado programa se realiza, en un periodo de ciento ochenta (180) días de navegación en la sección de máquinas, conforme a lo dispuesto en la sección A-III/1 del Código de Formación OMI STCW-78/E 2010 y dar cumplimiento, a

la Legislación Nacional.

(Decreto 311/09).

OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar los conceptos de mantenimiento de maquinaria durante la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento de maquinaria principal y auxiliar que se encuentra a bordo.
- Hacer funcionar la maquinaria naval, el equipo eléctrico y electrónico, habiendo adquirido los conocimientos teórico-prácticos de electrónica, automatismos y control.
- Localizar fallas e implementar medidas para prevenir las averías.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recibir formación práctica y sistemática y adquirir experiencia en las tareas, cometidos y responsabilidades propias de un oficial encargado de la guardia de máquinas.
- Obtener competencias y destrezas que le permitan realizar una guardia segura.
- Ser objeto de supervisión y seguimiento por un Oficial de Máquinas competente y titulado, a bordo del buque.
- Se haga debidamente constar en un registro de formación o ficha acumulativa del alumno.

TEMARIO:

UNIDAD TEMÁTICA 1 CONOCIMIENTO DEL BUQUE

DEBE SER REFRENDADO POR EL: OF. De MÁQUINA A CARGO:

- Características del cabrestante para mover las anclas.
- Características y ubicación de los cabrestantes de amarre.
- Circuito de tuberías de achique de sentinas y tubos de sonda.
- Ubicación y distribución de los tanques profundos de agua y tanques de

combustible.

- Esquemas simbólicos de: circuitos de agua dulce, agua salada, aceite y combustible incluyendo.
- Bombas, depuradoras, V.B.U, tanques, válvulas, filtros e instrumentos de control.
- Sistema principal de tuberías de agua potable, ubicación y funcionamiento.
- Distribución de los principales equipos del puente de mando.
- Ubicación de los Mamparos estancos.
- Responder: ¿Cómo se pone el buque a son de mar?.
- Describir la circulación en el buque, accesos y salidas.
- Salidas en caso incendio.
- Distribución de los equipos en Sala de Máquinas.
- Sistema de bombas y circuito de tuberías para incendio y servicio de agua de mar para sanidad.
- Conexión y control de funcionamiento de la máquina que mueve el timón. Idem para el timón de emergencia.
- Sistema de transmisión desde el puente de navegación y el servomotor al timón.
- Características de las calderas que posea un buque y en particular los niveles o presión de trabajo de las mismas.
- Observar y comentar las maniobras de los propulsores principales sea en puerto o en navegación en radas.
- Tipos de combustibles que se emplean en máquinas principales, en las auxiliares, en calderas.
- Sistema frigorífico de buque: características y tipo de máquinas, registradores de temperaturas.

- Recorrer el Túnel del eje de la hélice, ubicación de la salida de emergencia.
- Puertas estancas: maniobra de las mismas.
- Describir como se efectúa la maniobra de achique.
- Ubicar, en el tablero de electricidad, las llaves de interconexión con guinches y cabrestantes.
- Circuito eléctrico de emergencia que alimenta aparatos del puente de navegación, elementos para la navegación y luces de compartimentos interiores.
- Funcionamiento del equipo de aire acondicionado o calefacción/ventilación.
- Describir el mecanismo de la corredera a presión sistema para bajar o subir el tubo de presión.
- Equipos y dispositivos para prevenir la contaminación de las aguas de gas inerte y del lavado de tanques si los hubiese.
- Ubicación y descripción de las bocas de ventilación que deberían cerrarse en caso de incendio.
- Características y capacidades máximas de los guinches que mueven las plumas o las grúas de carga.

UNIDAD TEMÁTICA 2: CARGAMENTOS-ESTIBA Y DESESTIBA. ESTABILIDAD DEL BUQUE

ÍTEM 1: MANIOBRA MARINERA PARA CARGAMENTOS

DEBE SER REFRENDADO POR EL: OF. De MÁQUINA y CUBIERTA:

- Reconocer y describir los tipos de plumas y grúas con que cuenta el buque.
- En vista a pañoles comentar tipos y características de amantes, amantillos, catalinas y pastecas; medidas; máxima carga permitida.
- Reconocer en detalles: motones, cuadernales, ostas, aparejo de penol, grilletes. Observar los tipos, comentar usos y características.
- Reconocer pinzotes, y tinteros. Distintos tipos. Comentar su mantenimiento,

cambio de alemites, tipos de grasa requerida, precauciones en el armado de pinzote, seguro.

- Gancho de cargas: tipos, capacidad de cada uno.
- Palos, estays; burdas; obenques; tensores.
- Observar y describir el estado de la maniobra con dos plumas, para tomar la carga en el muelle y cargar en el centro de la bodega. Variantes para cargar hacia proa o hacia popa, desde el centro de la bodega.
- Describir maniobra para llevar las plumas trincadas verticalmente, en el caso que la carga estibada en cubierta impida sobre sus calzos.
- Describir maniobra para llevar las grúas trincadas verticalmente, en el caso que la carga estibada en cubierta impida sobre sus calzos.
- Comentar la prueba de plumas, con dinamómetro, para obtener el certificado de la Sociedad de Clasificación.
- Comentar la prueba de plumas: método para testarlas. Empleando un dinamómetro.
- Comentar el método para testado de grúas en géminis.

ÍTEM 2: APERTURA Y CIERRE DE BODEGAS

- Describir el funcionamiento del sistema que posee el buque.
- Comentar el desarme y armado de ruedas excéntricas concéntricas (sistema Mc Gregor).
- Comentar el desarme de bisagras para la apertura o cierre parcial de entrepuentes (sistema Mc Gregor).
- Describir el uso de las cajas de mando (sistema Mc Gregor-tipo "single pull") de las tapas de escotillas. Describir diferentes combinaciones de apertura o de cierre. Comentar las precauciones previas a los movimientos.
- Comentar el desarme y armado de ruedas excéntricas concéntricas (sistema



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Mc Gregor).

UNIDAD TEMÁTICA 3

MÁQUINAS AUXILIARES, REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

ÍTEM 1: MÁQUINAS AUXILIARES

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Calcular la superficie de refrigeración del enfriador de aceite de las máquinas principales, verificar el resultado obtenido con datos que se dispongan a bordo.
- Describir las dimensiones del cojinete de empuje (Superficie de trabajo y de diámetro del anillo de empuje). Croquis y descripción del mismo.
- Elaborar un croquis completo del sistema de gobierno del buque. Describir las operaciones para la puesta en servicio y la maniobra para casos de emergencia.
- Elaborar un esquema de los enfriadores de agua de circulación a motores principales y describir sus características.
- Elaborar un croquis completo del evaporador del buque. Describirlo y comentar las características de fábrica, su mantenimiento y el balance técnico del mismo.
- Compresores. Calcular la potencia absorbida por el compresor. Comentar la importancia de su refrigeración y la necesidad de la refrigeración del aire al pasar de una etapa de trabajo a otra.
- Elegir dos bombas; una de desplazamiento positivo y otra del tipo cinética y describir las características de cada una mediante el croquis y la construcción de las curvas características de cada (Altura - Caudal).
- Purificadoras y clarificadoras: Describir las características técnicas, realizar croquis de diferentes sistemas que tratan (Gas Oil, Fuel Oil y Aceites). Describir la puesta en marcha de las mismas.

- Bocina: describir y realizar un croquis del sistema de bocina.
- Sistema de Agua Potable y de Sanidad: Describir y realizar un croquis de ambos sistemas.

ÍTEM 2: REFRIGERACIÓN (Planta frigorífica, carga y víveres)

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Elabore los esquemas completos con presiones y temperaturas reales.
- Indique las características de cada una de las distintas cámaras indicando: volumen, aislaciones, serpentines, usos, etc.
- Mantenimiento del compresor y cámaras. Intercambiadores.
- Compresor: croquis y corte. Indicar en forma amplia y detallada el anillo de cierre.

Describir la maniobra ordenada para su desmonte y armado.

- Descripción completa del funcionamiento de las plantas y la forma de actuar de los distintos automáticos. Comparar los distintos valores obtenidos de presiones y temperaturas, con teóricos y arriba a conclusiones.
- Circuito de gas: describir la forma en que se carga y los valores que se toman en cuenta, para iniciar la carga y finalizar la misma.
- Con los valores obtenidos confeccionar el diagrama de trabajo e indicar las modificaciones necesarias a efectuar para aumentar su eficiencia.
- Distribución y renovación de aire a las cámaras frigoríficas de carga.
- Calcular las toneladas de refrigeración instaladas de los distintos sistemas de refrigeración.

ÍTEM 3: AIRE ACONDICIONADO

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Describa y diagrame todo el sistema: Realice el esquema completo de la planta del buque. Indique las presiones y temperaturas del agente condensante,



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

refrigerante y del aire tratado, tanto en el ciclo de refrigeración, como en el de calefacción.

- Describa el control de capacidad del compresor y realice un esquema.
- Describa como se hace la distribución y renovación de aire de los espacios acondicionados.
- Calcule las toneladas de refrigeración instaladas de los distintos sistemas de aire acondicionado.
- Describa el control y la regulación de las temperaturas del sistema (Frío Calor).
- En un diagrama presión, represente el ciclo de refrigeración con los valores obtenidos en 3.3.1.
- Explique qué influencia tiene la temperatura del agua de mar en el diagrama anterior.
- Explique cómo influye la humedad ambiente en el sistema de Aire Acondicionado.

UNIDAD TEMÁTICA 4: PLANTA GENERATRIZ

Para instalaciones de corriente continua.

Para instalaciones de corriente alterna.

Requisitos de seguridad para trabajar en los sistemas eléctricos de abordó, incluido el aislamiento seguro del equipo eléctrico, antes de permitir que el personal trabaje en el equipo.

Características del proyecto de las instalaciones de alta tensión.

Prácticas seguras para trabajar en equipos y sistemas de alta tensión.

Elementos y dispositivos de protección y seguridad.

ÍTEM 1: INSTALACIONES DE CORRIENTE CONTINUA

DEBE SER REFRENDADO POR EL: OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Describir y exponer las características de funcionamiento y regulación de los

siguientes sistemas de protección contra sobrecargas, cortocircuitos e inversión de corriente de los generadores del buque.

- Elaborar un esquema completo del sistema de luces de navegación controladas. Tomar la aislación de los distintos sistemas y circuitos. Luces de canal.
- Reguladores automáticos de tensión existentes en el buque: elaborar los esquemas y explicar el funcionamiento.
- Estudio, descripción y explicación de paneles de p.e.m. y control de guinches, bombas, virador, etc.
- Sistemas especiales. Indicadores del ángulo del timón, salinómetros, indicadores de gases de combustión de calderas, detectores de gases explosivos, analizadores de gases de combustión de motores, alarmas de incendio, organizadores de agua y de ambientes (entre otros). Estudio detallado del funcionamiento de cada uno.
- Detallar los trabajos efectuados en el cargo electricidad (en planilla de "Informe Técnico"). Tareas de control y mantenimiento, incluyendo rutinas de control de aislamiento de máquinas y motores, organización y tareas de administración de cargo, control de existencias de repuestos e inventario.
- Describir la operación de los sistemas de control.

ÍTEM 2: INSTALACIONES DE CORRIENTE ALTERNADA

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Esquema de la maniobra de acoplamiento en paralelo de los alternadores.
- Descripción y características de funcionamiento y regulación de los sistemas de protección contra sobrecargas, cortocircuitos e inversión de corriente de los generadores del buque.

(Relé de potencia inversa).



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

474

- Elaborar un esquema completo del sistema de luces de navegación controladas. Tomar la aislación de los distintos sistemas y circuitos .Luces de canal.
- Estudio de los reguladores automáticos de tensión existentes en el buque: elaborar esquema y describir su funcionamiento.
- Describir detalladamente los alternadores y sus máquinas impulsoras.
- Potencia de las máquinas eléctricas y consumo más importante del buque.
- Esquema y explicación del funcionamiento del sistema de excitación de los alternadores.
- Esquema y explicación del funcionamiento de los sistemas de p.e.m. y elementos de control y seguridad de los motores asincrónicos del buque.
- Esquema y explicación del funcionamiento del sistema de p.e.m. y control de los motores accionamiento de guinches.
- Descripción y características de los distintos tipos de transformadores trifásicos existentes a bordo, uso de los mismos y sistema de conexiones.
- Descripción y funcionamiento de sistemas de control Automáticos para motores.

Elaboración del esquema del circuito y descripción de los contactores y relé.

Tareas rutinarias de mantenimiento.

- Elaborar un esquema detallado del panel del tablero principal correspondiente a uno de los alternadores, incluyendo los instrumentos sistema de protección contra sobrecargas, cortocircuitos potencias inversas y control de circuitos no esenciales.
- Esquema y explicación de funcionamiento de sistema de alarma de motores principales y auxiliares.
- Esquema y explicación de funcionamiento del BOWTHRUSTER y

AFTHRUSTER, si los hubiese.

- Estudio detallado del funcionamiento de sistemas especiales tales como: Indicadores de ángulo de timón salinómetros, indicadores de gases de escape de motores, alarma contra incendios, ozonificadores de agua y de ambientes, u otros que tuviera el buque.

- Detalle de los trabajos efectuados en el cargo de electricidad (en planillas de informe técnico): Tareas de control y mantenimiento incluyendo rutinas de control de aislación de máquinas y motores (En planillas de informe Técnico). Organización y tareas de administración del cargo. Control de existencias de repuestos e inventario.

- Describir la operación de alternadores, generadores y sistemas de control.

En el caso de pedirse la descripción del funcionamiento de los diferentes equipos, adjuntar en el desarrollo del ítem los conocimientos eléctricos básicos correspondientes.

UNIDAD TEMÁTICA 5: MÁQUINAS PRINCIPALES

ÍTEM 1: MOTORES

El siguiente temario constituye una guía de los trabajos prácticos de motores, pero no establece limitación para la ejecución de los mismos, debiendo agotar todos los medios de búsqueda, recolección e indagación acerca de los datos técnicos y elementos necesarios para realizar y completar cada uno de los trabajos del temario. Si por escasez del instrumental requerido o por cualquier otra causa, no fuese posible la ejecución parcial o total de alguno de trabajos especificados en el temario, deberán exponerse con claridad las razones de dicha imposibilidad para desarrollar el ítem con la correspondiente confirmación del Oficial de Máquinas a Cargo.

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

- Descripción completa de la planta propulsora y generadora de energía



eléctrica, incluyendo todos los sistemas auxiliares relacionados a las mismas. (en buques automatizados, se incluirá la descripción de los sistemas de control automáticos aplicados a las plantas).

- Embarcaciones multipropósito, de posicionamiento.
- Posicionamiento dinámico.
- Características principales del motor propulsor, marca, tipo, potencia, velocidad, N° de Cilindros, carrera, diámetro, orden de trabajo, consumo, específico de combustible, consumo específico de aceite lubricante. Turbocompresor: marca, tipo; Bomba de inyección, características. Inyectores: presión de inyección, N° de diámetro de la tobera. Dispositivos de seguridad del motor: características, valores normales de presión (incluye presión de compresión y de combustión); valores normales de temperaturas, huelgos de los distintos órganos del motor principal.
- Trazado del diagrama de distribución del motor principal.
- Características principales de los motores de la planta eléctrica: trazar diagrama de distribución de los motores de la planta eléctrica.
- Croquis del sistema de refrigeración de los pistones del motor principal.
- Croquis del sistema de aire de barrido.
- Obtención de diagramas abiertos, estudio de los mismos y análisis de la combustión.
- Obtención de diagramas cerrados, estudio de los mismos.
- Cálculo de la potencia indicada del motor.
- Determinación de la potencia media indicada por medio del pímetro.
- Cálculo de la presión media indicada.
- Determinación de la presión de compresión y de combustión mediante indicador de presión de máxima.
- Determinación de la presión de compresión y de combustión mediante

indicador de presión de diagrama.

- Determinación de la presión media indicada por medio del pímetro en los motores de planta eléctrica.
- Determinación de la presión de compresión y combustión en motores de planta eléctrica.
- Cálculo de la potencia indicada de los motores de planta eléctrica.
- Cálculo de la potencia efectiva de los motores planta eléctrica.
- Determinación de la flexión del eje cigüeñal del motor principal, agregando planilla, gráfico e informe analítico de la condición del sistema eje cigüeñal – cojinete de bancada, en función de los valores obtenidos con el flexímetro.
- Cálculo del combustible inyectado por ciclo y por cilindro en el motor principal.
- Determinación del consumo específico de combustible con los datos disponibles y trazado la curva de consumo correspondiente para el motor principal.
- Descripción de las características de los combustibles utilizados en la planta.
- Descripción de las características de los lubricantes empleados en la planta propulsora, motores de la planta eléctrica y equipos auxiliares relacionados.
- Elaboración de croquis de refrigeración del motor principal y de lubricación a las distintas partes del motor principal.
- Elaboración croquis del sistema de combustible diesel y combustible pesado.
- Elaboración de croquis del sistema de aire de arranque motor principal.
- Elaboración de croquis del circuito de lubricación, de refrigeración y del sistema de combustible de los motores de la planta eléctrica.

ITEM 2: CALDERAS

DEBE SER REFRENDADO POR EL OFICIAL DE MÁQUINAS A CARGO

NOTA: ESTE TEMA DEBE SER DESARROLLADO EN TODO LOS

CASOS INDEPENDIENTEMENTE DE LA CAPACIDAD, TAMAÑO Y FUNCIÓN DE LA CALDERA. SE DEBERÁ APLICAR EL MISMO CRITERIO PARA LOS CALENTADORES DE FLUIDO TÉRMICO

- Descripción completa de la planta generadora de vapor, incluyendo todos los sistemas auxiliares relacionados a la misma (en los buques automatizados, se incluirá la descripción de los sistemas de controles automáticos aplicados a la planta).
- Características principales de las calderas. Indicar: Marca, tipo, grado de vaporización, producción horaria, número de colectores, dimensiones de estos últimos; consumo de agua; consumo de vapor; ventilador de tiraje forzado, marca tipo; sistema de petróleo a quemadores, presión de combustible, número de quemadores, diámetro de pastillas utilizadas, válvula de seguridad; sobre calentador, calentador de aire, economizador, valores de presiones y temperaturas.
- Elaboración del croquis del circuito de vapor a las máquinas principales y auxiliares.
- Elaboración del croquis del circuito de alimentación de calderas.
- Descripción de las maniobras a efectuar para levantar presión, para incomunicar y comunicar.
- Indicar las características de los combustibles utilizados en calderas.
- Elaboración del croquis del circuito del petróleo a quemadores.

ÍTEM 3: TURBINAS

NOTA: SE DEBERÁN DESARROLLAR TODOS LOS TEMAS INHERENTES A TURBINAS, INDEPENDIENTEMENTE DE SU FUNCIÓN PROPULSORA

- Describir en forma completa la turbina propulsora; explicar su funcionamiento

termodinámico; indicar sus características contractivas con mención de los valores de presiones y temperaturas.

- Trazar en un diagrama de Mollier el ciclo completo de expansión real del vapor desde su ingreso a la tubería de alta presión hasta la descarga del condensador (considerar turbina de alta, media y baja presión).
- Calcular la velocidad de pasaje del vapor, a través de la turbina, utilizando los valores obtenidos en el diagrama de Mollier.
- Indicar en su secuencia lógica y tecnológica de las distintas maniobras que se efectúan a bordo para calentar turbinas.
- Indicar en su secuencia lógica y cronológica las distintas maniobras que se efectúan a bordo para enfriar turbinas.
- Elaborar un croquis completo del circuito de lubricación a la turbina propulsora y a las auxiliares y describir a cada uno de los elementos que lo componen, indicando además, las maniobras que deben efectuarse previo a su puesta en servicio.
- Describir en forma completa la turbina de marcha atrás: explicar su funcionamiento termodinámico e indicar sus características constructivas mencionando los valores de presiones y temperaturas.
- Elaborar los croquis del rotor de la turbina propulsora, del tren de engranaje de la caja de reducción, y uno en corte de la caja de toberas de la turbina propulsora.
- Elaborar un croquis y describir la caja de prensas de las turbinas propulsoras, el acoplamiento flexible, el torsiómetro utilizado en la turbina propulsora.
- Calcular el consumo específico de la turbina propulsora y de los turbogeneradores con carga normal.
- Calcular el rendimiento efectivo y termo teórico con los valores del título y



477

rendimiento mecánico que correspondan para la turbina propulsora (si no se contara con esos datos tomar $x = 0.9$ y $MEC = 0.95$).

- Turbina de acción: calcular las pérdidas en CV habidas por fricción en los discos de la turbina de turbogeneradores.
- Turbina de reacción: calcular las pérdidas de vapor, en kgr/h habidas por los huelgos radiales de la turbina propulsora.

ÍTEM 4: CONDUCCIÓN DE MÁQUINAS PRINCIPALES

- Describir en forma completa todas las maniobras previas al arranque de las máquinas principales.
- Describir como se efectúa el control de las máquinas principales cuando están en servicio.
- Elabore una planilla donde pueda registrar todos los parámetros funcionales de la totalidad de la planta. (Similar al libro de Guardia).
- Complete la planilla anterior cuando las máquinas principales estén al 80% y otra al 50%.
- Describa las maniobras de cambio de combustible de liviano a pesado y la inversa.

UNIDAD TEMÁTICA 6: INGLÉS TÉCNICO MARÍTIMO

- Elaborar un croquis del corte longitudinal del buque. Señalar en el mismo, nombres en inglés correspondientes a su nomenclatura técnica y su traducción al español.
- Elaborar un croquis del motor principal del buque con su correspondiente nomenclatura y su traducción al idioma Inglés.
- Traducir en forma libre una parte de un manual técnico a elección existente a bordo, relativo a algún sistema de máquinas. Deberá acompañar las correspondientes copias del original en Inglés. (prever una traducción de al

menos tres carillas).

UNIDAD TEMÁTICA 7: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

- Describir el sistema de gestión de la seguridad (S.G.S.) que posee el buque.
- Enumere los equipos críticos que han sido definidos en el (S.G.S).
- Dentro de los equipos críticos del (S.G.S), seleccione los pertenecientes a máquinas y establezca las frecuencias y pruebas a que deban ser sometidos.
- Participe y efectúe la realización de las pruebas a los equipos críticos del punto con los oficiales a cargo de las mismas.
- Describir las precauciones que deben tomarse para evitar la contaminación del medio marino ante un embarque de combustible.
- En los buques en los que se disponga en la Sala de Máquinas de medios para prevenir la contaminación de las aguas:
- Efectuar un croquis de cada equipo y circuito.
- Indicar la marca, modelo y características de los equipos componentes del sistema.
- Describir los procedimientos anticontaminación: detallar las normas de uso de todo el equipo conexo.
- En los buques que posean sistema de gas inherente.
- En los buques que operen con sistemas de lavado con petróleo crudo.
- Describa todos los planes existentes abordo para prevenir la contaminación de acuerdo a lo definido por el MARPOL 73/78.

UNIDAD TEMÁTICA 8: SEGURIDAD MARÍTIMA

ÍTEM 1: Refrendado por el OFICIAL DE SEGURIDAD DEL BUQUE

- Describir el mantenimiento de los extintores portátiles de cada uno de los tipos existentes a bordo.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Describir la inspección, mantenimiento e intervención en los pedidos de reposición de mangueras, máscaras y repuestos del material del cargo Control de Averías o cargo similar.
- Comentar los detalles de la organización del Pañol de “Control de Averías” (o incendios).
- Enumerar las primeras medidas que se han de adoptar después de abordaje o varada (evaluación inicial y control de averías).
- Confeccionar roles de zafarrancho.
- Comentar la administración del Cargo Control de Averías (o cargo similar).
- Reconocer el mamparo de colisión del buque y si hay practicidad en él alguna abertura (verificar si se halla estancamente cerrada).
- Intervención en toda tarea relativa a apuntalamiento y/o trincado de cargas o bultos por averías. Confección de cajonadas, taponamiento de rumbos y filtraciones.
- Desarrollar las intervenciones en tareas de instrucción del personal, relativas al control de Averías (Se evaluará especialmente la aptitud y desempeño del alumno como instructor).
- Intervención activa en la organización y actualización del Control de Averías especialmente en lo relativo al Equipo de Control de Avería e Incendio y su equipamiento.
- Describir el manejo, mantenimiento y utilidad del o de los equipos fijos con que cuenta el buque (sprinkler, espuma, CO₂, etc.).
- Ídem 8.11., referente a sistemas de detención de incendios y alarmas automáticas o manuales.
- Enumerar las medidas a adoptar en casos de incendios, incluidos en derrames de hidrocarburos.

- Describir las facilidades y equipos existentes para el traslado y atención de heridos.
- Comentar las precauciones que se toman para la protección y seguridad de los tripulantes en situación de emergencia.
- Valoración de los procedimientos a seguir para el rescate de personas en el mar.
- Elaborar una descripción de los puntos tratados en el manual M.E.R.S.A.R.

ÍTEM 2: SEGURIDAD MARÍTIMA II

- Verificar y elaborar una lista de los complementos en chalecos salvavidas (linternas y silbato).
- Identificar los lugares asignados para la estiba de los chalecos salvavidas.
- Describir las tareas y puestos a cubrir en dos distintos zafarranchos.
- Describir e interpretar las listas de Rol y tarjetas de zafarrancho, como así también, los distintos toques de zafarrancho.
- Comprobar los sistemas de propulsión empleados en las embarcaciones salvavidas.
- Comentar la rutina de prueba del motor de la lancha salvavidas y botes de rescate.
- Describir inscripciones en las embarcaciones salvavidas y botes de rescate.
- Describir la instalación de la amarra de mar o falsa boza.
- Describir la instalación de las cajas estancas, que dan flotabilidad a los botes salvavidas.
- Elaborar una lista de todos los elementos que contienen las embarcaciones salvavidas para llamar la atención (diurnos-nocturnos y transceptores).
- Elaborar una lista de la existencia de víveres y agua, su racionamiento a bordo de botes salvavidas. Equipos de pesca.

- Comentar brevemente los principales elementos de las técnicas de supervivencia en el mar.
- Enumerar los equipos de primeros auxilios y botiquín; elementos que ante una situación de abandono del buque llevaría el enfermo (si estuviera entre los tripulantes).
- Comentar las cuestiones prácticas aconsejadas por las guías médicas. Comentar la posibilidad de utilizar radio ayudas médicas. Aptitud para actuar eficazmente en caso necesario.
- Reconocer el ancla de capa y recipiente para distribuir aceite sobre el mar.
- Intervenir en una maniobra completa de arriado e izado de embarcaciones salvavidas incluidos botes de rescate. Desenganche automático.
- Observar y describir los elementos complementarios en la instalación botes salvavidas: patines-luces de emergencias –cabos salvavidas-escalas.
- Describir el funcionamiento del disparo automático de las balsas salvavidas.
- Comentar las prácticas de los siguientes zafarranchos: Abandono. Incendio. Colisión. Hombre al agua (tachar lo no cumplido).
- Verificar los elementos para la navegación de emergencia, en botes salvavidas y botes de rescate, incluidos los dispositivos radioeléctricos de salvamento, RSL por satélite, trajes de inmersión y ayudas térmicas.

ÍTEM 3: SEGURIDAD MARÍTIMA III

- Si el buque posee exposímetro, describir su empleo. Indicar especificaciones técnicas básicas.
- Relatar las normas de seguridad adoptada, en no menos de 3 reparaciones de cualquier tipo, que se hubieren realizado a bordo; en particular si se tratara de reparaciones generales o entradas a dique seco. Se indicará en cada caso si se ha solicitado o no: “Certificado libre de gases”; los límites de seguridad

establecidos, etc.

- Si se trata de un buque petrolero o gasero, indicar los elementos que disponen para: desgasificar sus tanques; inertizar los tanques; lavar los tanques; o cuartos de bombas.

En cada caso indicar su modo de empleo y el proceso.

- Comentar como se aplican en la práctica los convenios emanados de la O.M.I. relativos a la protección del medio marino.

El desarrollo debe ser breve, claro y completo.

UNIDAD TEMÁTICA 9: INFORMES TÉCNICOS

ÍTEM 1: PLAN DE MANTENIMIENTO

El alumno deberá presentar un plan de Mantenimiento de los Motores Principales y de los Motores Auxiliares, sobre la base de las instrucciones del fabricante de los equipos, que incluya un plan de vida de 10 años de los equipos.

ÍTEM 2: TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

Los informes técnicos a realizar se refieren a cada uno de los trabajos tanto mecánicos como eléctricos que se efectúan tanto en las máquinas principales como en la planta eléctrica y a sus sistemas auxiliares del buque.

No obstante lo anterior, deberá profundizar en la descripción de por lo menos tres (3) reparaciones importantes, comentando en forma íntegra el proceso.

Ejemplos: Recorrido general de un motor, Cambio de una camisa de un Motor Principal; calibrados de Camisas; Medición de flexión de Cigüeña, reemplazo o instalación de un equipo, etc.

Se consignaran además los valores obtenidos en los controles dimensionales, indicando métodos e instrumentos utilizados.

Cuando se considere conveniente se efectuaran croquis a fin de señalar,

esclarecer o puntualizar los trabajos efectuados la misma. (En los buques automatizados, se incluirá la descripción de los sistemas de controles automáticos aplicados en la planta).

Si los trabajos fueran realizados con el apoyo de talleres, comentar.

Los informes técnicos de origen mecánicos deben ser presentados en forma conjunta con la carpeta de MÁQUINAS PRINCIPALES, en tanto los de orígenes eléctricos deben ser presentados en forma conjunta con la PLANTA GENERATRIZ.

ÍTEM 3 ADMINISTRACIÓN DE PLANTA

Conocimientos prácticos de la gestión y la formación del personal de abordó

Manejo de recursos y personal de abordó, distribución prioritaria de recursos.

Barcos con control de máquinas desatendidas, distribución de horarios y oficial reten.

Comunicación eficaz abordó y en tierra.

Utilizar los sistemas de comunicación interna.

El funcionamiento de todos los sistemas de abordó para las comunicaciones internas.

Limitaciones de tiempo y recursos, aplicar la gestión eficaz de los recursos.

Trabajo en equipo.

Técnicas para la toma de decisiones, modos de proceder, Tener en cuenta las experiencias del equipo.

Determinación del liderazgo, incluyendo la motivación.

Evaluación de las situaciones de riesgo, determinación, elaboración de opciones.

Evaluación de la eficacia de los resultados.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cada unidad deberá ser presentada en forma digital y en carpeta individual

formato A4, con hojas foliadas, selladas y firmadas por el Oficial evaluador (Coordinador de Embarque) y perfectamente identificada con:

1. Nombre, apellido, cédula de identidad y permiso de embarque.
2. Nombre de Empresa y del buque con su sello.
3. Nombre y firma del Oficial a cargo del Departamento de Maquinas del buque donde realizo la formación a bordo.
4. Fecha de entrega y firma del alumno.

Será rechazado todo trabajo que no cumpla con los requisitos mencionados.

Los siguientes temarios constituyen una amplia guía de los trabajos a realizar, sin establecer un límite para el desarrollo de los mismos.

En todos los casos en que por falta de elementos, materiales, o instrumentos, no sea posible la realización parcial o total de cualquiera de los trabajos del temario correspondiente, deberán exponerse con claridad y por escrito las razones que motivaron dicha imposibilidad con el visado del señor Jefe del Departamento Máquinas.

La necesidad de adquirir un cabal conocimiento de cada uno de los trabajos prácticos a realizar, exige agotar los recursos de búsqueda y recopilación de los datos y elementos necesarios, teniendo especialmente en cuenta, que la transcripción de manuales y/o temas teóricos que acompañen o complementen los trabajos, carecerán totalmente de valor, en el caso de no ser identificados y referenciados.

A la presentación de los trabajos, se rendirá la defensa oral correspondiente si el profesor evaluador de los trabajos lo solicita, a fin de evaluar las experiencias adquiridas.

Las presentaciones serán efectuadas en forma personal y mensual, a lo largo del

curso de aplicación de forma tal de poder tener un seguimiento del desarrollo de la formación a bordo.

PAUTAS DE EVALUACIÓN

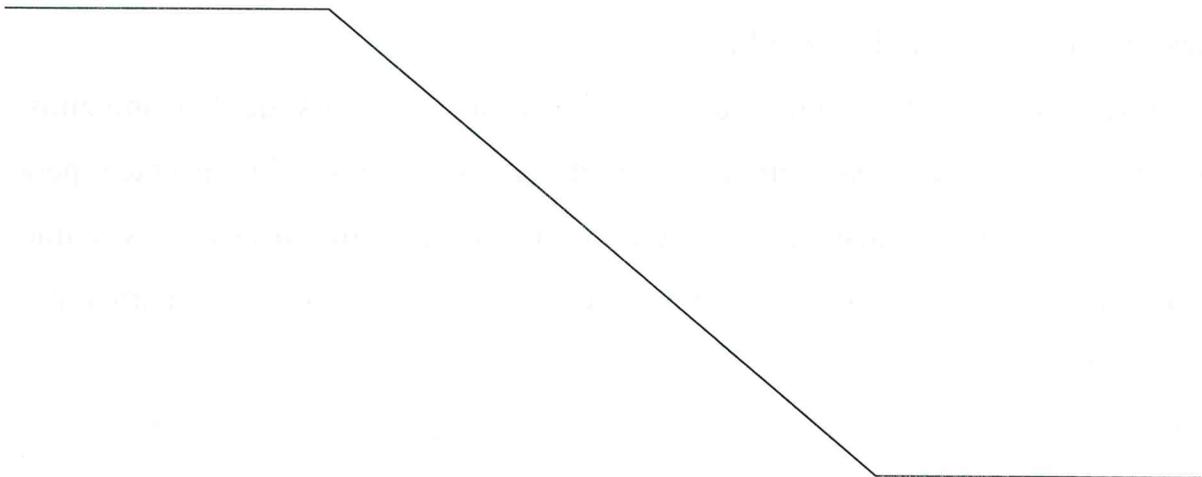
La evaluación deberá ser sistemática, permanente y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante los procesos.

Periódicamente se deberán realizar evaluaciones individuales, poniendo énfasis en el alcance de los objetivos propuestos para cada unidad.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

La formación a bordo, será refrendada por el Oficial de Máquinas y Oficial de Cubierta a cargo (Capitán y Jefe de Máquinas), lo cual significa que avalarán que realmente, los circuitos, sistemas y maquinaria corresponden a las Instalaciones y maquinaria del buque en que se realiza la práctica.

La evaluación de dicha formación, será realizada por el Coordinador de Embarque en conjunto con los docentes encargados del área profesional correspondiente de la Escuela Técnica Superior Marítima, según los requisitos OMI STCW-78 enmendado/E 2010 en cuanto a los criterios y métodos de evaluación.



	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1er.	1er.	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	188	DIBUJO TÉCNICO I	
ASIGNATURA	3829	REPRESENTACIÓN TÉCNICA - MECÁNICA NAVAL	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Espacio Curricular Tecnológico		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Exoneración		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La educación técnica debe preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones; una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores, elementos que se deberían considerar al evaluar el currículo.

La finalidad de esta asignatura, es dotar a los alumnos de herramientas, conocimientos y destrezas para el dibujo de planos y croquis de mecánica, para ser utilizados en oficinas técnicas, talleres navales, diques o astilleros, como unas informaciones claras y precisas de piezas, repuestos o reparaciones requeridas.

Para su futuro desempeño laboral, es importante poder interpretar los esquemas,

dibujos de montaje y desmontaje de sistemas y maquinaria, leer e interpretar planos e información de manuales.

Se introducirá al alumno en el conocimiento del CAD, a fin de que posea una información clara de los recursos informáticos con que se cuenta en la actualidad para la realización de planos.

Asimismo, se estará cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por el código y convenio de formación OMI STCW78 enmendado /E2010.

De acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02. en cuanto a la metodología de enseñanza aplicada en el desarrollo de los cursos.

OBJETIVOS GENERALES

- Realizar croquis y dibujos de mecánica, utilizando los conocimientos de acotado, escalas, tolerancias y simbología de acabado de superficies metálicas, así como las normas que posibiliten la correcta interpretación de los mismos en talleres navales, diques o astilleros.
- Leer e interpretar planos de montaje y desmontaje de sistemas y maquinaria existente a bordo así como, esquemas e informaciones de manuales de uso naval.
- Conocer la ayuda de ordenadores para la realización y modificación de planos y dibujos navales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir y aplicar las distintas escalas normalizadas de reducción y ampliación.
- Aplicar los principios básicos de acotado en la representación de cuerpos geométricos o piezas mecánicas simples.
- Realizar ejercicios de geometría descriptiva que permitan resolver problemas sobre: cortes, magnitudes verdaderas y desarrollos.
- Representar cuerpos geométricos mediante proyecciones ortogonales en

sistema normalizado UNIT.

- Conocer las tolerancias de fabricación y los métodos de aplicación.
- Dibujar sólidos o piezas simples, aplicando perspectivas caballera e isométrica.
- Describir las propiedades y relaciones fundamentales, de la perspectiva caballera, isométrica y dibujo isométrico.
- Representar sólidos acotados mediante perspectiva y proyecciones ortogonales
- Conocer la simbología, en cuanto al acabado de superficies metálicas, así como la utilizada en planos de cañerías, circuitos y sistemas de abordó.
- Características de proyectos, selección de materiales y métodos para la construcción de equipos
- Obtener conocimientos de Autocad y Dibujo 3D asistido por ordenador.
- Interpretar planos de montaje y desmontaje de maquinaria.
- Interpretar dibujos y manuales de maquinaria.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad 1.- Geometría Aplicada 8hs

Construir un hexágono y octógono, dentro de un círculo, dentro de un cuadrado.

Construir una elipse, construir una hélice.

Sistema axonométrico oblicuo. Perspectiva caballera.

Fundamentos del sistema de proyección cilíndrica oblicua.

Intersecciones y abatimientos.

Paralelismo y perpendicularidad.

Perspectiva de polígonos.

Perspectiva de la circunferencia.

Perspectiva de formas cortadas.

Perspectiva de intersección de superficies.

Proyecciones.

Proyecciones y vistas.

Disposición de las vistas.

Croquis y planos en mecánica.

Croquización de piezas y conjuntos.

Líneas de ejes.

Cortes y Secciones.

Unidad 2. – Acotado 12hs

Métodos para especificar dimensiones.

Métodos normalizados para acotar.

Escalas.

Diámetros, agujeros, taladros, radios, avellanados.

Acotado de la profundidad de agujeros taladros.

Extremos redondeados, acordamientos y cambios de diámetro.

Localización de centros, divisiones de una circunferencia.

Chaflanes, moleteado, conos. Símbolos de Maquinado.

Tolerancias y discrepancias

Tolerancias dimensionales.

Tolerancias geométricas.

Límites y Ajustes.

Descripción de los ajustes normalizados.

Sistema de agujero único, sistema de eje único.

Ajuste con juego, ajuste de transición, ajuste con interferencia.

Ajustes forzados con interferencia, ajustes por contracción.

Secciones convenciones. Acabados superficiales.

Unidad 3.- Vistas en sección. 4hs

Línea de plano de corte, rayado de sección, vistas en sección de piezas

adyacentes.

Dibujos de montaje en sección, secciones interrumpidas, secciones ocultas.

Representación convencional.

Dibujos de trabajo. Croquis y dibujos de partes de motores y máquinas de abordo.

Dibujos de montaje.

Dibujos de montaje detallados, dibujos de montajes desarmados

Unidad 4.- Tipos de elementos mecánicos de fijación 8hs

Roscas: tornillos y tuercas

Clases de roscas, especificaciones, roscas de tubería.

Identificación de pernos y tornillos.

Espárragos. Normas.

Sujetadores de rosca: clases, roscas normalizadas. Tablas

Representación de las roscas: rosca interna, externa, derechas e izquierdas

Montajes roscados.

Pernos, tornillos y tuercas normalizadas.

Identificación de pernos y tornillos. Sistemas de designación.

Unidad 5.- Uniones 4hs

Seguros.

Chavetas y cuñas.

Estriados y ranurados.

Pasadores de fijación, sujetadores.

Remaches.

Simetría.

Juntas y cubrejuntas.

Distancias entre remaches y el borde de la junta.

Unidad 6.- Sistemas de uniones no desmontables. 8hs

Dibujo y diseño de soldadura.

Diseño de estructuras soldadas.

Símbolos de soldadura.

Símbolos básicos para soldadura de arco y /o gas

Unidad 7.- Correas, cadenas y engranajes. 8hs

Transmisiones de movimiento: poleas planas, escalonadas en “V”, con doble canal en “V”.

Transmisiones de cadena.

Correas planas, correa en “V”.

Ruedas dentadas.

Transmisiones de engranaje: engranajes recto, cremalleras, engranaje cónico, engranaje de tornillo sinfín y corona.

Cojinetes, sellos, retenes.

Chumaceras o cojinete de manguito.

Cojinetes antifricción, rodamientos.

Levas, articulaciones y actuadores.

Levas, seguidores de levas.

Método simplificado para trazar el movimiento de una leva.

Unidad 8.- Dibujo de Tuberías. 16hs

Acoplamiento de accesorios de tubería: bridas o platinas, agujeros igualmente espaciados sobre una circunferencia.

Construir una platina con 6 agujeros para tornillos, 8 agujeros para tornillos de unión.

Válvulas.

Dibujo de Tuberías.

Acotamiento de dibujos de tuberías.

Unidad 9.- Herramientas CAD de propósito general. Comparativa CAD. 20hs

Genérico vs. CAD específico.

Herramientas CAD de propósito general.

Modificación del sistema de coordenadas: aspecto del sistema de coordenadas.

Volver al sistema de coordenadas universal.

Cambiar el origen del sistema de coordenadas.

Girar el sistema de coordenadas respecto al eje X.

Girar el sistema de coordenadas respecto al eje Y.

Girar el sistema de coordenadas respecto al eje Z.

Modificación del sistema de coordenadas al establecer vistas estándar.

Elementos básicos de dibujo: línea, círculo, polilínea, spline.

Gestión de ficheros: nuevo, abrir, guardar.

Formatos de intercambio gráfico.

Comandos básicos de edición: borrar, partir, recortar, alargar.

Opciones de visualización: redibujar, zoom, encuadre.

Referencias a puntos sensibles o singulares.

Utilización y gestión de capas.

Modificación de las propiedades de las entidades.

Trazado de curvas flexibles.

Acotación simple y personalizada.

Referencias externas.

Unidad 10. – Dibujo naval. 20hs

Líneas que representan la superficie exterior del buque.

Conocimientos aplicados a la lectura del plano.

El triedro de referencia.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Dimensiones principales en un buque.

Líneas que representan la carena.

Reglas de trazado de los planos de formas.

Interpretación del plano del buque: tracas., cuadernas. Divisiones estancas.

Posiciones relativas de las diferentes líneas representativas.

Información sobre la metodología de Diseño Gráfico de Buques asistido por Ordenador CASGD (Computer Aided Ship Graphics Design).

Unidad 11. – Desarrollo e interpretación de los planos de instalaciones (piping).

20hs

Introducción a las aplicaciones.

Introducción a un programa CAD para el trazado de planos de piping.

Trazado de planos de piping y de acomodación.

Simbología normalizada de elementos en piping.

Tipos de planos en piping.

Implantación; criterios para situación de equipos.

Disposición y trazados.

Diagramas de instrumentación y tuberías "PI&D".

METODOLOGÍA

Se sugiere aplicar una metodología práctica, con resoluciones de problemas, respetando en lo posible lo sugerido en los cursos modelo OMI en lo referente al encare de los temas.

La realización práctica, primero por el docente y luego por los alumnos, está indicado para la mayor parte de los contenidos del Programa.

MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS

Como recursos didácticos básicos para llevar adelante este programa se utilizarán:

- Para las unidades 4 a 8 inclusive se realizará el reconocimiento de los elementos a trabajar en coordinación imprescindible con el docente de Taller.
- Sala de informática, con equipos con software CAD, en número acorde al número de alumnos. En especial para el dictado de unidad 9 a 11.
- Salón de clase con mesas acordes para que el estudiante pueda trabajar cómodo.
- Luminaria adecuada.
- Normas Técnicas UNIT- ISO, vigentes a disposición en biblioteca.

EVALUACIÓN

De acuerdo al REPAG vigente para la Educación Media Tecnológica.

Se tomara en cuenta además los criterios de evaluación del código de evaluación OMI STCW-78/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

- Dibujo y diseño de ingeniería.....C.H. Jensen
- Tecnología de la delineación
- Industrial.....Rafael Guzmán Pérez
- Tecnología Industrial I y II.....Francisco Silva /José Emilio Sanz.
- Cursos de AUTOCAD 3D
- El dibujo Técnico Mecánico.....Straneo y Consorte.
- Dibujo Técnico Básico.....Henry Spencer y John Dygden.
- El dibujo Técnico.....W. Schneider.
- Normas UNIT.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UET

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1er.	1er.	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	800	TALLER DE MECÁNICA	
ASIGNATURA	4180	TALLER NAVAL I (TALLER DE AJUSTE DE BANCO)	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Espacio Curricular Tecnológico		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Actuación durante el Curso		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 130	Horas semanales: 13	Cantidad de semanas: 10
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Consideramos que la educación técnica debe preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

El alumno debe lograr el interés por profundizar en el conocimiento de la disciplina. Es imprescindible su colaboración y participación en el desarrollo cultural, social, técnico y económico del país y en particular, de la comunidad en la que vive.

Debe estar dotado de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el ejercicio profesional, desarrollando el sentido de la responsabilidad y de toma de decisiones.

Debe ser capaz de abarcar el conocimiento sobre funcionamiento, operación,

control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada, la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Métodos de conformado de piezas de repuesto así como reparación de sistemas y maquinarias por diferentes métodos trabajo de taller de mantenimiento y reparación abordo.

Considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

Para todo ello es necesario que la enseñanza y aprendizaje se realice tecnológica y prácticamente; o sea brindando en el taller la tecnología de cada tema y/o unidad didáctica, como complemento de las tareas en el taller, forma imprescindible para una buena conceptualización.

A su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW-78 enmendado /E 2010, la metodología aplicada al desarrollo de los cursos está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia, los alumnos alcanzaran las competencias establecidas en dicho convenio de titulación, en lo referido a la formación de los Oficiales de Maquinas.

El Taller de Ajuste de Banco es una rotación de la asignatura Taller Naval I.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar su pasaje por la Unidad el alumno estará en condiciones de:

Conceptuar las exigencias técnicas de las tareas en el proceso de elaboración y su utilización en elementos de máquinas.

Adquirir la destreza manual de las operaciones básicas de: fresadora, limadora,

taladro, amoladora, ajuste de banco.

Conceptualizar los conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial y su práctica en el aula de taller.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar su pasaje por la Unidad, el alumno será capaz, en el área tecnológica, operativa y de seguridad e higiene industrial, de:

Conocer las propiedades de los materiales.

Identificar los metales más usuales en la construcción de máquinas y sus componentes básicos. Aleaciones.

Conocer los métodos de obtención de hierro y aceros, fundiciones.

Conocer las características de los metales ferrosos. Hierro dulce, aceros, fundiciones.

Conocer las propiedades físicas de los materiales, dureza, fragilidad, tenacidad, maleabilidad, ductilidad.

Conocer los tratamientos térmicos del acero. Temple revenido, recosido.

Conocer los tratamientos térmicos para eliminación de tensiones y normalización.

Conocer los tratamientos termo químicos del acero. Cementado, en fase sólida, líquida, gaseosa, nitrurado.

CONTENIDOS TEÓRICOS – PRÁCTICO (130 horas)

Medir con regla en el sistema métrico y en el sistema inglés con apreciación de 0.5 mm y 1/32” respectivamente.

Medir con calibre (Pie de Rey) en el sistema métrico y en el sistema inglés con apreciación de 0.1 mm y 1/128” respectivamente.

Medir y comparar con comparador de esfera con apreciación de 0.01 mm.

Medir con goniómetro ángulos con apreciación de 1/12 de grado (5 minutos).

Controlar superficies planas con regla ajustador.

Controlar ángulos por medio de platillas, falsa escuadra y goniómetro.

Controlar y transportar dimensiones con compás de exteriores e interiores.

Conceptualizar roscas empleadas en la unión de elementos de máquinas, en el sistema métrico y en el sistema inglés.

Controlar roscas por medio de plantillas (peine, galga).

Roscar a mano con terraja y macho, roscas métricas y del sistema inglés.

Aplicar métodos para sacar espárragos, sanos y quebrados.

Conocer y aplicar sistemas de medida métrica e inglés, manejo de tablas equivalencias, y realizar conversiones de uno a otro sistema.

Conocer y aplicar la velocidad de las herramientas de corte.

Conocer las características y velocidad de corte de las muelas empleadas en el afilado de las herramientas de corte.

Clasificar y afilar herramientas de corte normalizada para limadora y taladro.

Barrenar orificios ciegos y pasantes. Roscado interior con macho.

Trazar rectas, círculos y curvas sobre metal.

Hallar centros de orificios y ranuras pre-establecidas.

Aserrar a mano y a máquina.

Dividir la circunferencia en 6 y 8 partes, perforar platina de unión de tubos.

Controlar superficie plana con regla de ajustador.

Mármoles, usos para trazar, usos para rectificado de superficies planas.

Obtener superficies curvas, cóncavas y convexas con herramienta manual.

Clasificar herramientas de corte de uso manual.

Limas.

Rasqueta plana.

Cortafrío.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Operar limadora para obtener superficies planas, paralelas y en ángulo.

Operar taladradora de masa o sensitiva y de columna para obtener orificios ciegos y pasantes, avellanados cónicos y planos.

Operar prensa de tornillo y de cremallera para colocar o extraer, casquillo, pernos, cojinetes de contacto rodante u otros elementos de máquinas.

Operar sierra mecánica alternativa en el aserrado de metales.

Conceptualizar la necesidad técnica del uso de lubricantes en los elementos de máquinas, su clasificación y la práctica de la misma.

Conceptualizar la necesidad de la refrigeración en el corte de metales, clasificar los distintos productos para llevarlas a cabo.

Conceptualizar como condición complementaria de la tarea de taller y como factor de seguridad.

Nota las tareas que se señalan a continuación pueden estar comprendidas en proyectos de diferente complejidad o como simples tareas.

Chaponeta (fijación máquinas y herramientas) utilizarlas en trabajo mecanizado. 25 h.

Escuadra (fijación máquinas herramientas). 20 h.

Marcar, perforar y roscar diferentes medidas y roscas en planchuela, mecanizada en cepillo o en limadora. 10 h.

Ajustes. 10 h.

Espárrago (R – BSW –NF). 5 h.

Tuerca (R – BSW –NF) construir hexágono. 5 h.

Construcción de chaveta y ranura para chaveta en poleas y ejes. 10 h.

Construcción y ajuste de pasadores de sujeción. 10 h.

Bloque en V. 35 h.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, con demostraciones a ritmo analítico y profesional por

parte del docente, con tareas de los alumnos planificadas.

Se destinarán las dos últimas semanas del Curso, para realizar el abordaje de un tema común entre las tres Asignaturas Rotativas.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para EMT.

Métodos de demostración de las competencias según criterios de evaluación del código de formación OMI STCW-78 enmendado /E 2010

BIBLIOGRAFÍA

- Alrededor de las maquinas herramientas.....Bartsch
Alrededor del torno.....Bartsch
Manual del tornero.....South Bend Lathe
Tratamientos Térmicos.....Nino Zinna
Calculo de estructuras de buques..... Ricardo Martín Domínguez
Tecnología de los metales.....A. Malishev, G.Nikolaiv, Yu. Shuvalov
Tecnología Industrial.....Francisco Silva/ José E. Sanz
La medición en el taller Mecánico.....Segundo Estévez/ Pedro Sanz
Metrología dimensional.....IEME
Tecnología de la delineación Industrial.....Rafael Guzmán Pérez
Ensayos Industriales.....Antonio González Arias /Alfredo C.A. Palazon
Mecánica de materiales.....Robert W. Fitzgerald
Ingeniería metalúrgica I y II.....Raymond A. Higgins
Tecnología de la construcción del buque.....Francisco Javier González de Lema
Manual Práctico de desarrollo de calderería.....CEAC- Antonio Olave Villena
Manual de soldadura..... Erlikon

EQUIPAMIENTO

4 Regla milimetrada y en fracciones de pulgada.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- 4 Calibre de 0.05mm
- 4 Calibre de 0.02mm
- 2 Goniómetros de apreciación 5 minutos
- 2 Set de manija y machos en pulgadas y milímetros hasta 1" y 26 mm.
- 2 set de manija y terrajas en pulgadas y milímetros hasta 12 y 26 mm.
- 2 Set de saca espárragos.
- 2 juegos de instrumentos de trazado; rayador punta dura, compas de transporte interior-exterior., compas para trazado.
- 10 Escuadra.
- 4 gramil regulables.
- 5 Calzos tipo prisma en v con amarre.
- 1 mármol de trazado N° 3.
- 10 Morsas N° 3.
- 10 Limas media caña 100mm, desbaste medio y fino.
- 4 tornos.
- 2 limadoras.
- 1 fesadora.
- 2 taladros de banco
- 2 bancos de trabajo
- 10 herramientas de 5/16" x 2 1/2" para corte exterior
- 10 porta-herramientas para 5/16".
- 1 set de freselines cilíndricos y cónicos para corte.
- 10 litros de aceite emulsionable , refrigerante.
- 3 litros de aceite 15 w 40.-
- 1 litro de aceite HW 40.- o en C.C. modo Spriay.
- 4 porta herramientas de interior. Con apriete mecánico tornillo prisionero para

herramientas plaquitas de metal duro.

2 blíster de 10 herramientas plaquitas metal duro. Carburo de tungsteno.

2 martillos de goma.

Dos martillos de 0.5 kg.-

2 alicates de corte.

2 pinzas de corte.

2 juegos de brocas de acero rápido hasta 7/8" y hasta 22 mm.

2 amoladoras. Una de ellas con muelas para herramientas de carburo.

2 taladros eléctricos portátiles hasta 13 mm de boquilla.

2 bruñidores de tres partes hasta apertura 120mm.

10 telas de esmeril de grado 180

10 lijas al agua grado 220.

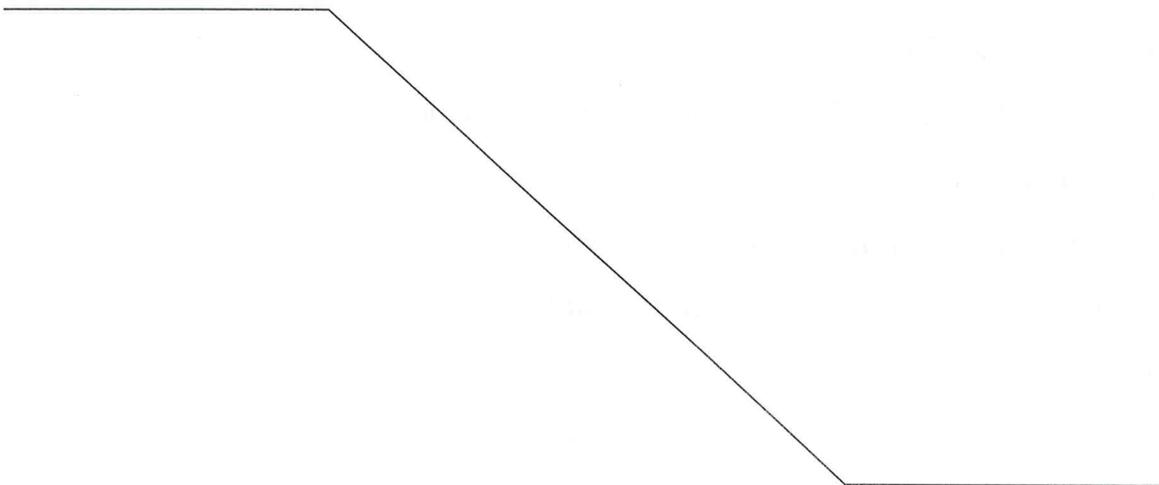
6 m de planchuela 2" x 1/2"

6 m de varilla de 1/2" trefilada

1 m de perfil cuadrado de fundición de 2".

1 barra redonda de acero 1045 de 6 m por 1".- SAE

1 hoja de chapa acero 1045 SAE 244mm x 122mm





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UPE

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	I	Iro.			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	800	TALLER DE MECÁNICA			
ASIGNATURA	5590	TALLER NAVAL I – MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 130	Horas semanales: 13	Cantidad de semanas: 10		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Consideramos que la educación técnica debe preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

El alumno debe lograr el interés por profundizar en el conocimiento de la disciplina. Es imprescindible su colaboración y participación en el desarrollo cultural, social, técnico y económico del país y en particular, de la comunidad en la que vive.

Debe estar dotado de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el ejercicio profesional, desarrollando el sentido de la responsabilidad y de toma

de decisiones.

Debe ser capaz de abarcar el conocimiento sobre funcionamiento, operación, control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada, la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Métodos de conformado de piezas de repuesto así como reparación de sistemas y maquinarias por diferentes métodos trabajo de taller de mantenimiento y reparación a bordo.

Considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

Para todo ello es necesario que la enseñanza y aprendizaje se realice tecnológica y prácticamente; o sea brindando en el taller la tecnología de cada tema y/o unidad didáctica, como complemento de las tareas en el taller, forma imprescindible para una buena conceptualización.

A su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW- 78/E 2010. La metodología aplicada en el desarrollo de los cursos está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia, los alumnos alcanzaran las competencias establecidas en dicho convenio de titulación, en lo referido a la formación de los Oficiales de Máquinas.

El Taller de Máquinas y Herramientas es una rotación de la asignatura Taller Naval I.

OBJETIVOS GENERALES

Utilizar las herramientas y materiales apropiadas para las operaciones de

fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo del buque.

Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida para el desmantelado, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de abordó.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar su pasaje por la Unidad, el alumno estará en condiciones de, en el área tecnológica, operaciones y de seguridad e higiene industrial, de:

- Realización teórico – práctico de las tareas de taller de mecanizado.
- Accesorios y utillajes de uso generalizado en operaciones en máquinas y herramientas.

Conceptualizar como condición complementaria de la tarea de taller como factor de seguridad:

- Higiene y seguridad.
- Protección de elementos de máquinas en movimiento.
- Protección en el corte de metales.
- Protección en la vestimenta correcta.
- Mantener en buen estado de conservación el parque de máquinas herramientas y la instalación de la energía eléctrica, dando aviso en caso de anomalía.
- Cooperar en el mantenimiento de los elementos de lucha contra el fuego.
- Disciplina de trabajo.
- Participar en la organización de la práctica de primeros auxilios.
- Interpretar y realizar croquis de taller.

CONTENIDO TEÓRICO - PRÁCTICOS

UNIDAD I (34 horas)

Tecnología de los materiales

Metalurgia del acero y el hierro fundido.

Ensayo y propiedades de los materiales en forma general.

Elementos componentes en hierros y aceros.

Metales no ferrosos. Cobre. Aluminio.

Aleaciones bronce, Latón CUNIFER. Aleaciones blandas.

Aleaciones antifricción. Metales de cojinetes. (Metal blanco para cojinetes)

Materiales no metálicos.

Diagnosticar daños en equipos y detectar fallas potenciales, en relación con los materiales de fabricación.

Determinar y garantizar la seguridad y calidad de las partes y piezas de la maquinaria, reconociendo la composición química y la estructura de los materiales.

Describir las propiedades de los materiales, especificando describiendo los métodos de producción, tratamientos y formas de deterioro de los materiales.

Corrosión, naturaleza de la corrosión.

Métodos de protección contra la corrosión.

UNIDAD II (32 horas)

Torneado: operaciones, máquinas y utillaje.

Descripción y clasificación de operaciones de torneado.- Influencia de la geometría de la herramienta sobre el torneado.- Condiciones de corte, tolerancias y acabado superficial en el torneado.- Fuerza y potencia de corte en el torneado. Clasificación y descripción de los tornos.- Clasificación y normalización de las herramientas para el torneado.

UNIDAD III (32 horas)

Introducción al conformado por arranque de material.

Principios básicos del conformado por arranque de material.

Materiales de herramienta. Diferentes materiales, propiedades de corte, características, usos.



Plaquitas de metal duro (materiales sinterizados).

Geometría de la herramienta.- Movimientos: corte, avance y penetración.-

Clasificación de los procesos de mecanizado por arranque de material.- Sistema de referencia según norma internacional.

Ejercicios y operaciones prácticas combinadas: (las tareas pueden ser simples y/o compuestas).

Cilindro (Porta herramientas interior).

Torneado de conos, exterior e interior. Ajustar

Casquillo (Cilindro interior-exterior).

Casquillo cónico (Interior exterior).

Caja de cojinete (Cojinete de Bolas).

Eje para cojinete (cojinete de bolas).

Torneado de eje entre puntos.

Perno roscado (Rosca derecha-izquierda).

Tuerca (Rosca BSW-NF).

Tornear platina. Refrentear, preparación para soldar, líneas para junta.

UNIDAD IV (32 horas)

Introducción al control numérico de máquinas-herramienta.

Programación de máquinas CNC.

Técnicas de fabricación integrada por ordenador CAD/CAM.

Aspectos generales, clasificación y características de los controles numéricos de máquinas-herramienta. Desplazamientos y accionamientos en máquinas-herramienta con control numérico. Sistemas de referencia de ejes y movimientos de las máquinas-herramienta. Fases de programación.- Códigos de programación.- Formatos de programación.- Funciones Normalizadas.- Programación de movimientos.- Programación de velocidades.- Programación

de herramientas.- Programación de condiciones de funcionamiento.
Configuración de un programa.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, con demostraciones a ritmo analítico y profesional por parte del docente, con tareas de los alumnos planificadas.

Se destinarán las dos últimas semanas del Curso, para realizar el abordaje de un tema común entre las tres Asignaturas Rotativas.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para EMT.

Métodos de demostración de las competencias según criterios de evaluación del código de formación OMI STCW-78/E 2010

BIBLIOGRAFÍA

- Alrededor de las maquinas herramientas.....Bartsch
Alrededor del torno.....Bartsch
Manual del tornero.....South Bend Lathe
Tratamientos Térmicos.....Nino Zinna
Calculo de estructuras de buques.....Ricardo Martín Domínguez
Tecnología de los metales.....A. Malishev, G.Nikolaiv, Yu. Shuvalov
Tecnología Industrial.....Francisco Silva/ José E. Sanz
La medición en el taller Mecánico.....Segundo Estévez/ Pedro Sanz
Metrología dimensional.....IEME
Tecnología de la delineación Industrial.....Rafael Guzmán Pérez
Ensayos Industriales.....Antonio González Arias /Alfredo C.A. Palazon
Mecánica de materiales.....Robert W. Fitzgerald
Ingeniería metalúrgica I y II.....Raymond A. Higgins
Tecnología de la construcción del buque.....Francisco Javier González de Lema



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Manual Práctico de desarrollo de calderería.....CEAC- Antonio Olave Villena
Manual de soldadura..... Erlikon

EQUIPAMIENTO

- 4 Regla milimetrada y en fracciones de pulgada.
- 4 Calibre de 0.05mm
- 4 Calibre de 0.02mm
- 2 comparadores de 0.01mm
- 2 bases magnéticas para comparador.
- 2 micrómetros de 0.01mm de 0-25mm y 2 de 25-50mm
- 2 Goniómetros de apreciación 5 minutos
- 2 Set de manija y machos en pulgadas y milímetros hasta 1" y 26 mm.
- 2 set de manija y terrajas en pulgadas y milímetros hasta 12 y 26 mm.
- 2 Set de saca espárragos.
- 2 juegos de instrumentos de trazado; rayador punta dura, compas de transporte interior-exterior., compas para trazado.
- 10 Escuadra.
- 5 Calzos tipo prisma en v con amarre.
- 1 mármol de trazado N° 3.
- 10 Morsas N° 3.
- 10 Limas media caña 100mm, desbaste medio y fino.
- 4 tornos.
- 2 limadoras.
- 1 fresadora.
- 2 taladros de banco
- 2 bancos de trabajo
- 10 herramientas de 5/16" x 21/2" para corte exterior

10 porta-herramientas para 5/16".

1 set de freselines cilíndricos y cónicos para corte.

10 litros de aceite emulsionable, refrigerante.

3 litros de aceite 15 w 40.-

1 litro de aceite HW 40.- o en C.C. modo Spray.

4 porta herramientas de interior. Con apriete mecánico tornillo prisionero para herramientas plaquitas de metal duro.

2 blíster de 10 herramientas plaquitas metal duro. Carburo de tungsteno.

2 martillos de goma.

Dos martillos de 0.5 kg.-

2 alicates de corte.

2 pinzas de corte.

2 juegos de brocas de acero rápido hasta 7/8" y hasta 22 mm.

2 amoladoras. Una de ellas con muelas para herramientas de carburo.

10 telas de esmeril de grado 180

10 lijas al agua grado 220.

1 metro de fundición gris diámetro 100mm.

6 m de varilla de 1/2" trefilada

1 barra redonda de acero 1045 de 6 m por 1".-

1 barra de bronce hexagonal- trefilado largo 6 m de 1" diámetro.

1 barra de aluminio trefilado 3 m largo; 38 mm de diámetro.

10 lentes de trabajo de protección.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1	1ro.	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	722	TALLER DE CALDERERÍA	
ASIGNATURA	4500	TALLER NAVAL I (TALLER DE CALDERERÍA)	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Espacio Curricular Tecnológico		
MODALIDAD APROBACIÓN DE	Actuación durante el Curso		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 130	Horas semanales: 13	Cantidad de semanas: 10
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Consideramos que la educación técnica debe preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

El alumno debe lograr el interés por profundizar en el conocimiento de la disciplina. Es imprescindible su colaboración y participación en el desarrollo cultural, social, técnico y económico del país y en particular, de la comunidad en la que vive.

Debe estar dotado de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el ejercicio profesional, desarrollando el sentido de la responsabilidad y de toma de decisiones.

Debe ser capaz de abarcar el conocimiento sobre funcionamiento, operación, control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada, la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Métodos de conformado de piezas de repuesto así como reparación de sistemas y maquinarias por diferentes métodos trabajo de taller de mantenimiento y reparación a bordo.

Considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

Para todo ello es necesario que la enseñanza y aprendizaje se realice tecnológica y prácticamente; o sea brindando en el taller la tecnología de cada tema y/o unidad didáctica, como complemento de las tareas en el taller, forma imprescindible para una buena conceptualización.

A su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW-78/E 2010. La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia, los alumnos alcanzaran las competencias establecidas en dicho convenio de titulación , en lo referido a la formación de los Oficiales de Máquinas.

El Taller de Calderería es una Rotación de la Asignatura Taller Naval I

OBJETIVOS GENERALES

Ejercitar al alumno en la ejecución de las operaciones básicas relacionadas con trabajos de Calderería y Forja de aplicación naval.

Proporcionar al alumno los conocimientos tecnológicos, complementarios y de seguridad necesarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al completar su pasaje por la Unidad el alumno estará en condiciones de realizar en forma teórico-práctica:

Trazar sobre metal empleando los instrumentos apropiados.

Cortar chapas utilizando tijeras - cizallas manuales.

Aserrar a mano y a máquina.

Limar metales utilizando distintos tipos de limas.

“Planchar” chapas (enderezar).

Curvar chapas de distintos espesores.

Remachar en forma manual.

Ajustar y ensamblar piezas simples de aplicación naval.

Plantillar y doblar tubos de diferentes medidas.

Cortar tubos con terraja manual.

Preparar y enderezar en la fragua.

Calentar y forjar herramientas pequeñas y perfiles de diferentes medidas.

Acondicionar el lugar de trabajo, las herramientas y equipo.

Apreciar la temperatura del metal por el color de calentamiento.

Realizar tratamiento térmico en herramientas.

Enumerar distintos espesores de chapas, según normas de uso comercial.

Adoptar las precauciones necesarias con el propósito de evitar accidentes.

Desarrollar actitudes de cooperación y disciplinas que hagan más segura su tarea en taller.

CONTENIDOS TEÓRICOS (65 HORAS)

UNIDAD I

Aspectos generales del conformado por deformación plástica.

Introducción.

Deformación plástica, estados tensionales y fluencia.

Curvas de esfuerzo deformación.

Factores que afectan a la fluencia.

Constancia del Volumen.

Inestabilidad.

Criterios de fluencia en función de las tensiones principales.

Diferentes procesos industriales de deformación plástica.

Procesos en frío y en caliente.

Clasificación según las condiciones del proceso: conformación total, unidimensional, bidimensional y libre.

Procesos de laminación y forja.

Descripción y clasificación de los procesos de laminación.

Equipos utilizados en los procesos de laminación.

Materiales empleados y aplicaciones.

Tolerancias y superficies.

Descripción y clasificación de los procesos de forja (con martinete, por recalado, en frío, estampación, etc).

Equipos y máquinas utilizados en los procesos de forja.

Materiales empleados y productos obtenidos por forja y estampación.

Procesos de extrusión y estirado.

Descripción y clasificación de los procesos de extrusión.

Equipos y máquinas utilizados en los procesos de extrusión.

Consideraciones sobre el diseño y uso de útiles de extrusión.- Materiales empleados y productos obtenidos por extrusión. Descripción y clasificación de los procesos de estirado.

Equipos utilizados en los procesos de estirado.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Materiales empleados en los procesos de estirado.

Características de los productos obtenidos en los procesos de estirado.

Procesos de conformado de la chapa.

Generalidades y clasificación de los procesos de conformado de la chapa.

Procesos rotativos para el conformado de chapa.

Parámetros tecnológicos del cizallado de la chapa.

Procesos de corte.

Características constructivas de utillaje para deformación de chapa.

Técnicas de montaje y ensamblaje de chapas.

UNIDAD II (65 HORAS)

Tecnología del proceso de soldadura.

Introducción.

Clasificación de los procesos de soldadura.

Soldadura blanda y fuerte; aleaciones y fundentes.

Soldadura por fusión de gas.

Forma de producirse; equipos; preparación de piezas; automatización.

Soldadura por arco eléctrico.

Soldadura por resistencia eléctrica.

Tipos; maquinaria; automatización.

Fabricación de piezas soldadas.

Procesos de unión y montaje sin soldadura.

Uniones fijas por remachado y roblonado.

Uniones desmontables por pernos o tornillos.

Unión con chavetas.

Uniones con pasadores.

Uniones por ejes estirados o nervados.

Uniones de piezas por guías.

Uniones por fricción.

Otros procesos de unión.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Nota las tareas que se señalan a continuación pueden estar comprendidas en proyectos de diferente complejidad o como simples tareas.

Tubo cilíndrico (preparación).

Tubo cilíndrico (terminación).

Cono Truncado.

Ejercicio de roscado de tubos.

Ejercicio de doblado de tubos.

Remachado de chapas, a simple cubre junta, doble cubrejuntas.

Punzón.

Cortafrío.

Cáncamo.

Trazado de piezas de forma. Plantillas, Plantillado.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, con demostraciones a ritmo analítico y profesional por parte del docente y prácticas planificadas por parte de los alumnos.

Se destinarán las dos últimas semanas del Curso, para realizar el abordaje de un tema común entre las tres Asignaturas Rotativas.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para EMT.

Métodos de demostración de las competencias según criterios de evaluación del código de formación OMI STCW-78/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

Alrededor de las maquinas herramientas.....Bartsch



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

497

Alrededor del torno.....	Bartsch
Manual del tornero.....	South Bend Lathe
Tratamientos Térmicos.....	Nino Zinna
Calculo de estructuras de buques.....	Ricardo Martín Domínguez
Tecnología de los metales.....	A. Malishev, G.Nikolaiv, Yu. Shuvalov
Tecnología Industrial.....	Francisco Silva/ José E. Sanz
La medición en el taller Mecánico.....	Segundo Estévez/ Pedro Sanz
Metrología dimensional.....	IEME
Tecnología de la delineación Industrial.....	Rafael Guzmán Pérez
Ensayos Industriales.....	Antonio González Arias /Alfredo C.A. Palazon
Mecánica de materiales.....	Robert W. Fitzgerald
Ingeniería metalúrgica I y II.....	Raymond A. Higgins
Tecnología de la construcción del buque.....	Francisco Javier González de Lema
Manual Práctico de desarrollo de calderería.....	CEAC- Antonio Olave Villena
Manual de soldadura.....	Erlikon

EQUIPAMIENTO

4 Botellones de oxígeno. De 8 m³

4 Botellones de acetileno. De 8m³

32 m³ Argón

4 Equipos de soldadura con mangueras y picos, todos los calibres incluyendo pico de corte.

1 plegadora para chapas motorizada de largo de apoyo 2.20m

1 Cilindradora regulable motorizada, largo de cilindros 1.80m

10 pares de guantes de cuero vaqueta.

10 pares de guantes largos con manga.

10 delantales de cuero.

- 10 chalecos.
- 10 polainas.
- 10 caretas basculantes tipo casco, fotosensibles.
- 1 fragua.
- 100 kg, de coque.
- 1 Dobladora de caños hasta de 7/8.
- 10 kg de arena sílice.
- 20 chapas planas de acero espesor 3.2mm mínimo, por 2.44m x 1.22m
- 2 Bancos de trabajo bipersonal metálicos con tablero de madera dura, con dos cajones para herramientas, y con 2 tornillos paralelos.
- 1 Taladro de columna, capacidad de broca 25 mm. de Ø.
- 1 Taladro eléctrico portátil con capacidad de broca de 13 mm.
- 1 Electro-esmeriladora fija con peana o soporte metálico, capacidad de muela de 200 mm. de diámetro.
- 3 Desbarbadoras eléctricas portátiles, con caperuza protectora. Capacidad de muela de 178 mm. Ø.
- 1 Sierra alternativa para cortar metales de 14".
- 1 Cizalla guillotina eléctrica capacidad de corte 4 mm. de espesor long. útil de corte 1040 mm. (con accesorios).
- 1 Cizalla manual de palanca con peana soporte. Cuchillas de 250 mm. de longitud y capacidad de corte hasta 4 mm. de espesor
- 1 Tronzadora de disco abrasivo, con peana soporte y mordazas regulable. Motor de 2 CV. con accesorios.
- 1 Cilindro de curvar eléctrico, con rodillo superior de 120 mm. Ø, inferiores de 105 mm. Ø aproximadamente. Espesor a curvar hasta 8 mm. y longitud útil de 1050 mm. aproximadamente.

- 1 Prensa horizontal para enderezar perfiles.
- 4 Carros transportadores para botellas oxígeno y acetileno o propano, con ruedas.
- 2 Sopletes oxi-propano para cortar y calentar. Completo.
- 2 Sopletes oxiacetilénico para soldar hasta 9 mm. y cortar hasta 50 mm.
- 1 Equipo para corte plasma de espesores hasta 25 mm.
- 5 Mesas soporte para corte con soplete.
- 5 Pantallas biombo para aislar el puesto de soldadura.
- 10 Banquetas metálicas para puesto de soldadura.
- 2 Máquinas de soldar con electrodo continuo de 40 a 350 A. aproximadamente.
- 3 Transformadores de soldadura hasta 350 A. aproximadamente.
- 1 Yunque bicornio con patas, de 50 kg., con cepo de madera.
- 2 Tas planos por ambas caras de acero fundido rectificado de 500 x 500 x 100 (con mesa soporte).
- 5 Mesas metálicas para soldadura eléctrica con posicionador y rejilla.
- 1 Tas cilíndrico hueco de fundición de 400 mm. Ø
- Herramientas (la cantidad es en función de número de puestos de trabajo, tareas y si se trabaja en equipo y no de forma individual; también si se hacen varias tareas al mismo tiempo pero con uso diferente de herramientas por lo tanto mínimo debe haber dos de cada elemento mencionado más abajo). Las dimensiones de los elementos mencionados más abajo son en función de los materiales sus dimensiones y calidad de tenacidad y dureza.
- Alicates.
- Brocas.
- Calibre pie de rey.
- Cartabón de tacón de acero.
- Cepillos de púas de acero.

Cinta métrica.
Compás de vara.
Compases de puntas.
Cortafríos.
Degüellos.
Destornilladores.
Escuadras.
Falsa escuadra.
Flexómetros.
Gatos de apriete.
Giramachos.
Granetes.
Limas.
Juegos de llaves.
Machos y terrajas.
Martillos.
Mazo de acero.
Piquetas.
Puntas de trazar.
Reglas.
Sierras manuales.
Tenazas.
Tensores.
Terrajas.
Tijeras de mano para chapa.
32 m³ Argón.
- Chapas de acero al carbono.

- Chapas de acero inoxidable.
 - Discos de esmeril.
 - Discos abrasivos de tronadora.
 - Electrodo revestidos.
 - Hilo de soldar continuo.
 - Hojas de sierra.
- Perfiles normalizados.
- Pletinas y llantas.
- Redondos.
- Tubos sin costura de 2", 4" y 8".
- Tornillería.
- Remaches de acero.

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		2	2do.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		656	RESISTENCIA DE MATERIALES		
ASIGNATURA		2299	LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

De acuerdo a las exigencias de la organización marítima internacional OMI.

Las directivas de la autoridad marítima establecen que; según el STCW-78 enmendado, los estudiantes del curso de Maquinistas Navales deberán alcanzar los objetivos establecidos en dicho convenio, a fin de completar lo establecido en su código de gestión.

Considerando en primer lugar, los fines de la educación integral que nuestro país propone para los alumnos.

Estableceremos metas educativas, a su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW- 78/E 2010.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia, los alumnos alcanzaran las competencias establecidas en dicho convenio de titulación y formación de los Marinos Mercantes.

OBJETIVOS GENERALES

La asignatura habrá de proporcionar al alumno el concepto técnico de resistencia, elasticidad, fluencia y rotura. También el correspondiente a coeficiente de trabajo y seguridad de los diversos materiales empleados en la construcción de máquinas y/o elementos constitutivos de las mismas.

El programa de la materia, se complementará con un número adecuado de problemas de aplicación sobre los distintos tipos de esfuerzos estudiados y se asistirá a ensayos de laboratorio que le permitan al educando visualizar los resultados de las distintas experiencias que se llevan a cabo.

Los alumnos del curso de maquinista naval una vez cursado y aprobado el curso propuesto podrán: desarrollar tareas abordo que comprendan reparación, sustitución de partes, amurados y traslados de grandes pesos, eficientemente y

en forma segura ya que conocerán el comportamiento de los materiales, pudiendo realizar por si mismos la comprobación de verificación y aun el cálculo de elementos de fijación, sustentación, así como líneas de ejes y acoplamientos.

Al poder determinar los esfuerzos a que estarán sometidos los materiales, los efectos de las cargas y las dimensiones necesarias para cada material, elemento de máquinas o cable de alambre de sustentación y traslado, realizando la tarea en forma eficiente y segura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El alumno conocerá las características y limitaciones de los materiales utilizados para la construcción naval y reparación de buques y equipos.
- Características y limitaciones del proceso utilizado para la fabricación y reparación.
- Propiedades y parámetros relativos a la fabricación y reparación de los sistemas y componentes.
- Características de proyecto y selección de materiales para la construcción de equipo.
- Tendrá experiencia aprobada y pruebas prácticas que servirán para la aplicación de prácticas de trabajo seguras abordo.

CONTENIDOS

UNIDAD 1 (8 horas)

- 1.1.- Estática.
- 1.2.- Equilibrio de sistemas de fuerzas. Descomposición de fuerzas. Pares de fuerzas. Pares de fuerzas. Composición y descomposición de partes.
- 1.3.- Cálculo analítico y gráfico del equilibrio de un sistema de fuerzas.

UNIDAD 2 (10 horas)

Metales, Materiales.

Propiedades Mecánicas.

- 2.1.- Cuerpo elástico y cuerpo rígido.
- 2.2.- Fuerzas externas e internas.
- 2.3.- Deformaciones elásticas y permanentes
- 2.4.- Acortamiento y alargamiento.
- 2.5.- Ley de Hooke. Módulo de Young. Módulo de elasticidad. Problema.
- 2.6.- Esfuerzo unitario. Acortamiento unitario. Alargamiento unitario.
- 2.7.- Período elástico y de fluencia. Problemas.
- 2.8.- Carga de rotura. Carga de seguridad. Coeficiente de seguridad.
- 2.9.- Cables metálicos, estructura de los cables metálicos (eslingas)
- 2.10.- Designación de los cables metálicos, aplicación, elección y comprobación de las dimensiones del cable para el traslado de pesos.
- 2.11.- Coeficiente de seguridad de los cables metálicos según su uso.

UNIDAD 3 (10 horas)

- 3.1.- Máquinas de ensayo de materiales de tipo universal.
- 3.2.- Construcción de probeta para los diversos ensayos.
- 3.3.- Diagrama de los ensayos.

UNIDAD 4 (10 horas)

- 4.1.- Ensayo a la tracción.
- 4.2.- Ensayo a al compresión.
- 4.3.- Piezas sometidas a la compresión y tracción puras. Problemas.
- 4.4.- Esfuerzo de tracción en anillos y envolventes delgadas.
- 4.5.- Esfuerzos producidos por la dilatación térmica. Problemas.
- 4.6.- Dureza de los metales. Ensayos tecnológicos sobre dureza de los metales y su relación con la resistencia de los mismos. Si vinculación a los tratamientos térmicos y su aplicación en la construcción de órganos de máquinas. Problemas.

UNIDAD 5 (10 horas)

- 5.1.- Ensayo de corte.
- 5.2.- Piezas sometidas a esfuerzos de corte.
- 5.3.- Uniones: roblonadas a simple y doble recubrimiento.
- 5.4.- Uniones: bulonadas, soldadas.
- 5.5.- Punzonado.

UNIDAD 6 (10 horas)

- 6.1.- Piezas simplemente apoyadas.
- 6.2.- Cálculo de reacciones.
- 6.3.- Momentos flectores. Diagramas.
- 6.4.- Esfuerzo cortante. Diagramas.
- 6.5.- Tensiones en las piezas sometidas a flexión. Problemas.
- 6.6.- Momento de inercia. Momento resistente. Problemas.
- 6.7.- Influencia del tipo de sección. Secciones anulares y compuestas.
- 6.8.- Ensayos a la flexión.
- 6.9.- Cálculo de la flecha en los casos más comunes. Problemas.

UNIDAD 7 (10 horas)

- 7.1.- Ensayo a la torsión.
- 7.2.- Torsión simple.
- 7.3.- Momento torsor, su relación con las tensiones internas en el caso de un árbol de sección circular lleno de hueco. Problemas.
- 7.4.- Deformación angular.

UNIDAD 8 (10 horas)

- 8.1.- Esfuerzos compuestos. Ejemplos.
- 8.2.- Tracción, compresión y flexión. Problemas.
- 8.3.- Cargas excéntricas.

8.4.- Pandeo. Aplicación a las columnas.

UNIDAD 9 (10 horas)

9.1.- Flexiones y torsión simultánea.

9.2.- Cálculo de árboles de máquinas.

9.3.- Ensayos compuestos de torsión y flexión simultánea.

9.4.- Diseño mecánico- Requerimientos- Coef. de seguridad-Fiabilidad

9.5- Sistema de transmisión de potencia- Aplicaciones marinas.

9.6- Esfuerzos simples - Estado bidimensional de tensiones. Ejes y árboles de transmisión- Valor y distribución de tensiones.

9.7.- Dimensionamiento de ejes en aplicaciones marinas

9.8.- Diagramas de potencia motriz, transmitida y absorbida.

9.9.- Acoplamientos mecánicos-Tipos-Criterios de selección.

9.10-. Uniones mecánicas- Tipos-Criterios de dimensionamiento

9.11.- Soportes de ejes-Tipos- Criterios de selección del tamaño.

9.12.- Momento flector- Reacciones-Coeficientes de influencia.

Ejes flexibles- Análisis de deformaciones y reacciones.

Análisis dinámico de líneas de transmisión. Alineación racional.

UNIDAD 10 (8 horas)

10.1.- Ensayos no destructivos.

10.2.- Definición y objetivos de los ensayos no destructivos.

10.3.- Asegurar la calidad tecnológica.

10.4.- Prevención de accidentes.

10.5.- Beneficio económico.

10.6.- El ensayo no destructivo en el mantenimiento.

10.7.- Selección de los métodos de ensayo.

10.8.- Radiografía industrial.

10.9.- Métodos ultrasónicos

10.10.- Fluidos penetrantes

10.11.- Corrientes inducidas.

10.12.- Ensayos mecánicos no destructivos.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, interactiva, con demostraciones analíticas por parte del docente y prácticas de los alumnos, tutoradas de forma permanente por el docente.

EVALUACIÓN

Se tomara en cuenta además los criterios de evaluación del código de evaluación OMI STCW-78/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

Tecnología de la delineación industrial	Rafael Guzmán Pérez.
Mecánica	Andrés chaviano Maestre
Ensayos industriales	Antonio González Arias
	Alfredo C .A. Palazon
Calculo de estructuras de buques	Ricardo Martín Domínguez
Curso modelo 7.02	OMI
Resistencia de Materiales	William Nash.
Introducción a la Estática y	Cesar M. Raffo
Resistencia De Materiales.	
Fundamentos de la ciencia e	
Ingeniería de Materiales	William F Smith
Resistencia de materiales	Jorge Iván Díaz Aguilar
	Sergio H. Zapata

EQUIPAMIENTO

Para pruebas que se realizan con más frecuencia:

Equipo de tracción para medir Tensión

Prensa con apoyos para Doblado

Durómetros –

- Brinell.

- Vickers.

- Knoop.

- Rockwell (varias escalas).

Equipo impacto Charpy en probeta con ranura “V”.

Equipo para Termofluencia (creep).

Equipamiento pruebas químicas.

Equipamiento completo para pruebas metalografías.

Microscopio Óptico.

Equipamiento para Líquidos Penetrantes (PT).

Equipamiento para Partículas Magnéticas (MT).

Equipamiento para Radiografía (RT).

Equipo para Ultrasonido (UT).

Equipamiento de Detección de fugas (LT).

Equipamiento para Pruebas térmicas e infrarrojas (TIR).

Rugosímetro.

Vibrometro.

Dinamómetro.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

505

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	2	2do.			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	816	TALLER DE MECÁNICA NAVAL			
ASIGNATURA	5793	TALLER NAVAL II (MONTAJE)			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	Espacio Curricular Tecnológico				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Actuación durante el Curso				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 150	Horas semanales: 15	Cantidad de semanas: 10		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Consideramos que la educación técnica debe preparar al estudiante sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

La formación de los estudiantes debe estar dirigida al funcionamiento, operación, control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada, la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Todo esto, considerando y aplicando las normas de seguridad en buques.

A su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW-78/E 2010.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia.

Montaje es una rotación de la asignatura Taller Naval II.

OBJETIVOS GENERALES

Una vez completado y aprobado el curso propuesto el alumno logrará:

- Realizar operaciones de desarme, inspección, reparación de las diferentes máquinas que se encuentran a bordo, así como los sistemas relacionados y la reparación de equipos en forma eficiente y segura.
- Obtendrá conocimientos teóricos y prácticos de funcionamiento que le permitirán controlar la operación normal, así como la detección de defectos de funcionamiento, localización de fallas y medidas para prevenir las averías.
- Aplicar prácticas de trabajo seguras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los principios fundamentales por los cuales se rige el funcionamiento normal de la maquinaria a su cargo; programará y pondrá en práctica planes de mantenimiento, preventivo, y realizará de ser necesario la reparación de averías.
- Realizar el control de funcionamiento, la operación, la verificación de rendimiento y capacidad.
- Desarrollar métodos para la aplicación práctica de trabajo seguro a bordo.
- Conocer y efectuar el mantenimiento periódico requerido por manuales de fabricante y normas internacionales en cuanto a pruebas a que son sometidas las máquinas de uso naval; controlar los trabajos de modificación o reparación que se realicen en diques o astilleros.

- Conocer y controlar las pruebas de estanquidad, pruebas hidráulicas y la presentación de los diferentes equipos para las inspecciones.
- Aplicar los conocimientos para probar equipos luego de una reparación.
- Llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparaciones de instalaciones y equipos.

TEMAS

UNIDAD I Tuberías, accesorios, válvulas. (15 HORAS)

Caños, tubos. Clasificación. Dimensiones. Materiales. Aplicaciones.

Uniones: platinas, juntas, filtros.

Distintos tipos de válvulas utilizadas en las instalaciones navales: de paso, de bola, de cuña, de regulación, alivio, de retención, etc.

Desarme, inspección, rectificado, esmerilado de asiento, empaquetaduras de diferentes tipos. Juntas.

UNIDAD II Bombas de traslado de fluidos. (25 HORAS)

Definición, clasificación. Usos abordo.

Diferentes tipos y detalles constructivos: centrifuga, desplazamiento positivo, rotativas, de engranaje, de lóbulos, de tornillo, alternativas, etc.

Regulación de bomba alternativa con máquina de vapor, regulación de válvulas.

Operación del equipo.

Sistemas de bombeo.

Realizar las operaciones habituales de bombeo.

Conocer el funcionamiento de los sistemas de achique y de bombeo de lastre y carga.

Funcionamiento, desmonte, desarme, inspección y reparación.

Válvulas de succión y comandadas; presión, caudal, dirección del fluido.

Cadena cinemática.

Juntas y empaquetaduras.

Bombas óleo hidráulicas.

Bombas de pistón único y múltiple, axiales, radiales, de carrera variable.

Servo mecanismos, cilindros hidráulicos, tipos de vástagos, válvulas, guarniciones, uniones y juntas en función de las presiones de trabajo. Montaje del pistón.

Desarmar, inspeccionar y armar componentes.

Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para la reparación.

UNIDAD III Transmisión de movimiento. (15 HORAS)

Por medio de poleas: planas, trapezoidales. Engranajes rectos.

Montaje y desmonte de los mismos, mantenimiento.

Entrega de potencia, distintas formas, breve descripción.

Inspección de motores, de combustión, eléctrica, de vapor, neumática, hidráulica, para movimiento de equipos.

UNIDAD IV Reparación y montaje (20 HORAS)

Cojinetes: apoyos de diferentes tipos, operación, mantenimiento, ajuste.

Chumaceras. Ajuste de cojinetes de metal babitt o similares por medio de azul de Prusia.

Rasquetear y asentar.

Control de huelgos.

Control de temperatura, métodos para proteger la máquina en movimiento cuando aumenta la temperatura. Lubricación.

Acoples, diferentes tipos: rígidos y flexibles (manchones). Formas de amortiguar y reducir vibraciones.

Nivelado, alineado de ejes en máquinas y motores, forma de obtener un funcionamiento adecuado.

Rodamientos

Diferentes tipos de rodamientos, características. Tipos de esfuerzos para los que fueron diseñados, montaje y desmonte de los mismos en las máquinas.

Desmontar y montar rodamientos.

Tolerancias para el mecanizado de ejes y cajas donde deben montarse.

Realización práctica del mecanizado de ejes y cajas de rodamientos y montaje.

UNIDAD V Compresores. (25 HORAS)

Descripción de funcionamiento, diferentes tipos. Usos e importancia del aire comprimido para la operación del barco: mantenimiento de los compresores, filtros, secadores, eliminadores o controladores de la humedad. Intercambiadores de calor limpieza y reparación.

Aire - aire y aire - agua.

Tratamientos del aire comprimido.

Filtros depuradores para la eliminación de partículas sólidas y vapores de aceite.

Secadores de absorción para la eliminación de condensados.

Purgadores automáticos.

Separadores de agua.

Separadores de aceite.

Secadores frigoríficos, para la eliminación de condensados e impurezas.

Mantenimiento de compresores y bombas.

Preparación para inspección de compresores y sistema de aire comprimido.

Mantenimiento y operaciones seguras.

Descripción del montaje de cañerías, válvulas de seguridad, juntas de expansión, botellones o porrones de aire de reserva.

Desarme y regulación de mecanismo de arranque automático, purgado manual, automático, alivio de válvulas durante el arranque o marcha en vacío.

Desmonte de las válvulas, desarme, precauciones, esmerilado de las válvulas en

mármol. Limpieza, armado, pruebas previas al montaje.

Arranque neumático de motores de combustión.

Turbina de arranque, válvulas de arranque, circuito y válvulas distribuidoras.

UNIDAD VI Elementos auxiliares de las calderas de vapor. (15 HORAS)

Desmontar y limpiar quemador.

Boquillas, electrodos, Deflectores, célula foto eléctrica.

Sensores de aire.

Ajuste y armado de boquillas, electrodos, etc.

Montaje del quemador.

Medidas de seguridad a adoptar en las operaciones.

Mantenimiento de las calderas.

Detalles de la maniobra de incomunicar la caldera.

Soplado de calderas.

Cuidado, mantenimiento y drenaje de sopladores de hollín y sus tuberías.

UNIDAD VII Línea de ejes. Hélices (20 HORAS)

Desmontar y montar de las líneas de ejes propulsores, cojinetes de apoyo, cojinetes de empuje. Proceso de alineación, vinculación con las flexiones del cigüeñal del motor de propulsión.

Eje de cola cojinete de bocina.

Trabajos e inspecciones realizados en dique.

Sistema de reducción y acople, descripción, distintos tipos.

Hélices, descripción, paso de la hélice, determinación práctica. Materiales de la hélice.

Paso variable, regulable, sistema hidráulico de operación y control. Diferente tipo de hélice. Tobera.

Motores Azimutales. Z-peller.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Explicaciones sobre la conformación de un buque, (compartimentación y nomenclatura).

UNIDAD VIII Seguridad e higiene. (15 HORAS)

Seguridad en la operación y los procesos.

Medidas de seguridad que deben adoptarse para trabajos de reparación y mantenimiento, incluidos el aislamiento seguro de las máquinas y equipo Eléctrico y mecánico de abordaje para permitir que el personal trabaje seguro.

Métodos para efectuar sin riesgos, las reparaciones temporales / de emergencia.
Equipos e instrumentarios de protección utilizados por el personal que efectúa trabajos de índole mecánica y eléctrica.

Garantizar que se observan las prácticas de seguridad en el trabajo.

Prevención de caídas en trabajos de altura

Herramientas de mano, herramientas que se usan en buques petroleros.

Manejo de materiales utilizados abordaje.

Normas de seguridad para manejo de fluidos a presión.

Ejecución de trabajos dentro de tanques y compartimentos confinados.

Trabajos en sentinas de sala de máquinas.

Trabajos en caliente.

Trabajos en sala de bombas de carga de buques petroleros.

Nota: esta unidad debe ser tratada durante todo el desarrollo de la asignatura aplicando las correspondientes reglamentaciones y prácticas operativas.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, interactiva, con demostraciones analíticas por parte del docente y prácticas de los alumnos.

Se destinarán las dos últimas semanas del Curso, para realizar el abordaje de un tema común entre las tres Asignaturas Rotativas.

Se realizará visitas didácticas a embarcaciones en dique; visualizando

reparaciones.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para la Educación Media Tecnológica.

Criterios y métodos de evacuación de las competencias según lo referido en el OMI STCW-78/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

- Operation and maintenance of Machinery in motor slip.....N:E. Chell
- Reparaciones y Transformaciones Navales... Manuel A. de la Huerga Mendoza
- Maquinaria Naval Auxiliar.....USNI
- Métodos y herramientas para el montaje de rodamientos.....SKF
- Lubricación de Rodamientos.....SKF
- Hélice de paso variable..... LIPS
- Hélice Kamewa Montaje del núcleo y de la pala.....KAMEWA
- Recomendaciones para evitarlos efectos de las vibraciones abordo de los buques.....BUREAU VERITAS
- Alineación de ejes.....SKF Monitoring
- Lubricantes.....Universidad SHELL
- Bombas hidráulicas Instalación y reparación.....CEAC
- Bombas Selección uso y mantenimiento.....Kenneth Mc Naughton
- Bombas para vacío.....DOSIVA

EQUIPAMIENTO

Para todas las unidades se necesitará material concreto, fundamentalmente de órganos y elementos del buque.

Bombas de agua.

De succión, vacío, sumergible. etc.

Bombas oleo hidráulicas.

De engranajes, lóbulos, etc.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

507

Generador de Vapor con todos sus componentes.

Cojinetes de Bocinas.

Hélices.

Válvulas.

Cañerías y uniones.

Equipo de izaje.

Compresores. Y todo sus elementos del circuito, para aire comprimido en óptimas condiciones.

Cajas reductoras.

Motores eléctricos de todo tipo

Sistemas de transmisión por ejes y engranes.

Acoples móviles. De todo tipo

Alineador laser.

Vibrometro.

Rugosímetro

Turbinas.

Medidores de espesores por ultrasonido.

Endoscopio.

Herramientas para montaje y desmontaje de órganos y sistemas de las máquinas auxiliares del buque. Llaves fijas

Llaves de tubo.

Torcómetro.

Llaves para tornillos prisioneros.

Pinzas.

Martillos.

Destornilladores de paleta.

Destornilladores en cruz.

Extractores de rodamientos.

Calentador para dilatación de rodamientos.

Rasquetas.

Gasoil limpio. 200 litros.

Aceite lubricante 20 litros.

Fardo de trapo Blanco.

Instrumentos de medición 1 calibre para interiores y exteriores
0.05mm por 1000mm largo de regla.

1 Calibre de 0.02mm por 150 mm de largo de regla.

1 Micrómetros de 0.01mm por rango de 75 – 100 y 100 a 150

Equipos de seguridad en el trabajo. EPP.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		2	2do.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		800	TALLER DE MECÁNICA		
ASIGNATURA		5590	TALLER NAVAL II (TALLER DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS)		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 150	Horas semanales: 15		Cantidad de semanas: 10
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Consideramos que la educación técnica debe preparar al estudiante sobre la base de dos dimensiones, una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

La formación de los estudiantes debe estar dirigida al funcionamiento, operación, control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada, la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Todo esto, considerando y aplicando las normas de seguridad en buques.

A su vez cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por OMI STCW-78/E 2010.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia.

Taller de Máquinas y Herramientas es una rotación de la asignatura Taller Naval II.

OBJETIVOS GENERALES

Utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo del buque.

Aplicación de prácticas de trabajo seguras en el durante la reparación, el mantenimiento de estructuras, sistemas y maquinaria naval.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer:

Las características y limitaciones de los materiales utilizados para la construcción y reparación de buques y equipos.

Las características y limitaciones del proceso utilizado para la fabricación y reparación.

Identificación de los parámetros importantes para la fabricación de componentes característicos relacionados con los buques.

CONTENIDOS: TEÓRICO - PRÁCTICOS

UNIDAD I (10 horas)

Tecnología de los materiales.

Describir las propiedades de los materiales, especificando, describiendo los métodos de producción, tratamientos y formas de deterioro de los materiales.

Metalurgia del acero y el hierro fundido.

Ensayo y propiedades de los materiales.

Elementos componentes en hierros y aceros.

Tratamiento térmico de los metales.

Metales no ferrosos.

Materiales no metálicos.

Soldaduras de herramientas de metal duro a portadores.

Diagnosticar daños en equipos y detectar fallas potenciales, en relación con los materiales de fabricación.

Determinar y garantizar la seguridad y calidad de las partes y piezas de la maquinaria, reconociendo la composición química y la estructura de los materiales.

UNIDAD II (20 horas)

Materiales de herramienta, propiedades de corte.

Aceros al carbono, aceros aleados, níquel, manganeso, etc.

Plaquetas sinterizadas. Plaquetas de porcelana.

Construcción y afilado de diferentes herramientas para torno.

De desbaste, terminación, refrentear, escuadrar, roscar, tronzar.

Herramientas exteriores e interiores.

Afilado de brocas.

UNIDAD III (30 horas)

Torno.

Conocer las máquinas, sus partes y movimientos, utilizándolas en la realización de diferentes piezas, que mostrarán su campo de aplicación y la preparación de piezas para la siguiente práctica.

Torneado.

El trabajo de los metales. Metrología dimensional. Tolerancias y ajustes de fabricación. Conformado de piezas por arranque de virutas. El torno, procesos de torneado, tornos especiales.

Torneado de platinas (bridas), preparación para soldar a tramo de cañería.

Roscado en el torno, roscas exteriores e interiores, pasos en milímetros y en pulgadas.

Roscas de forma., trapecoidales, cuadradas etc.

Roscado de tubos en el torno, roscas BSP.

Rectificado de válvulas y asientos para motores a explosión.

Rectificado de válvulas de paso y sus asientos.

Torneado de formas irregulares en plato de cuatro mordazas, uso el plato liso.

Fijado y centrado en escuadra, con plato liso.

Torneado entre plato y punto y entre puntos.

Usos de las lunetas. Fija y Móvil.

Rectificado de ejes y piezas rellenas con soldadura.

Ajuste y colocación de rodamientos en ejes y cajas.

Construcción de poleas trapecoidales, rectificado interior con herramienta.

Rectificado de impulsores y cajas de bombas hidráulicas.

Construcción de casquillos y anillos de desgaste para bombas.

Construcción y rectificado de pastecas y poleas para cable de acero.

Torno con control numérico

Nota: En esta práctica se tratará de realizar una pieza de torno de control numérico.

Utilizando un simulador y en la última parte de la práctica se realizaría en el torno real. Se puede concretar visita al Centro Técnico CNC.- para ver demostraciones y uso de esa tecnología.

Se aclara que no es específico para la especialidad de Maquinista Naval, pero muy importante que no se ignore.

UNIDAD IV (30 horas)

Máquinas de fresar, fresado.

Fresado: operaciones, máquinas y utillaje.

Descripción y clasificación de las operaciones de fresado.

Influencia de la geometría y condiciones de utilización de la herramienta sobre el fresado.

Condiciones de corte tolerancias y acabado superficial en el fresado.

Fuerza y potencia de corte en el fresado.

Clasificación y descripción de las fresadoras.- Clasificación y normalización de las herramientas para el fresado.

Accesorios y utillaje de uso generalizado en operaciones de fresado.

Plato divisor cálculo de divisiones número de vueltas y/o agujeros.

Fresado de engranajes. Rectos, Cónicos, helicoidales.

Paso de la hélice.

Calculo de tren de engranajes.

Tornillo sin fin y corona.

Construir un engranaje recto.

Tallar chaveteros en, poleas, engranajes y ejes. Ajustar chavetas.

Fresar superficies planas. Construcción de acoples para motores eléctricos y bombas.

Fresa con control numérico

Nota: En esta práctica se trataría de realizar una pieza fresada en centro de mecanizado de control numérico, utilizando un simulador y en la última parte de la práctica se realizaría en la máquina real.

Se sugiere visitas al Centro Técnico de CNC, para ver demostraciones, se aclara que no es específico de la especialidad de Maquinista Naval, pero muy importante que no se ignore.

UNIDAD V (20 horas)

Procesos de mecanizado no convencionales.

Características y clasificación de los procesos no convencionales de conformado por eliminación de material.

Conformado electroquímico.

Conformado por ultrasonidos.

Oxicorte.

Conformado por haz de electrones.

Conformado por arco de plasma.

Conformado por rayo láser.

Electroerosión: aplicaciones; principio físico; parámetros principales y su influencia.

Tecnología de los materiales plásticos y su procesamiento.

Introducción.

Propiedades industriales de los plásticos.

Métodos de procesar los plásticos: fundición, moldeo rotacional, plásticos reforzados y laminados, extrusión, moldeo por inyección de aire, moldeo por inyección, moldeo por compresión y por transferencia, termo conformación, unión de materiales de plásticos.

UNIDAD VI (20 horas)

Elevadores y cables de acero.

Cálculos de Cadenas y cables de hilos de acero.

Esfuerzos de tracción y corte.

Elección de los cables metálicos, para usos de aparejos, grúas, cabrestantes, elevación y traslado.

Coefficiente de seguridad, reglamentario para cables de acero.

Ganchos y cadenas, esfuerzos, cálculo de cadenas: normas de seguridad.

Elevadores: polipastos, aparejos, cabrestantes, grúas.

Sistemas de frenado de máquinas, frenado de grúas.

UNIDAD VII (20 horas)

Mecanismos.

Introducción a los mecanismos.

Uniones fijas y desmontables.

Árboles de transmisión.

Apoyos de árboles y ejes (cojinetes).

Lubricación de máquinas.

Órganos propagadores del movimiento.

Transmisión del movimiento.

Uniones con chaveta.

Chavetas longitudinales. Chavetas transversales.

Uniones con ejes estriados.

Vibraciones en mecanismos. Equilibrado de mecanismos.

Normas y estándares.

Resistencia de los pernos.

Marcas para pernos de acero grado SAE.

Marcas para pernos de acero grado ASTM.

Propiedades mecánicas de elementos roscados de clase métrica.

Marcas de grados de resistencia en pernos de acero.

Resistencia de caños y tanques.

Dimensionado de tanques y caños sometidos a presión.

Detección de fallas.

Nota: para el caso se pueden solicitar demostraciones por parte de los docentes de los laboratorios especializados; el nivel de conceptualización en el taller de máquinas y herramientas debe ser a través de ejemplos concretos acerca de la finalidad para la cuales se utilizan.

Inspección de una maquina en condición estática y dinámica.

Control dimensional planillas de control de datos y dimensiones. Tolerancias

Instrumentos actuales para el control, inspección, detección de fallas. Ensayos de soldaduras.

Nociones de ensayos no destructivos, su relación e importancia en el mantenimiento.

Inspección con líquidos penetrantes, partículas magnéticas.

Ultra sonido, radiografía, gamma grafía.

Examen fluoroscópico de recipientes sometidos a presión y en calderas.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, interactiva, con demostraciones del docente a nivel

analítico y operaciones simples y compuestas por parte de los estudiantes.

Se realizarán coordinaciones con los laboratorios especializados y/o visitas didácticas demostrativas en lugares en donde se desarrollan estas especialidades.

Se destinarán las dos últimas semanas del curso, para realizar el abordaje de un tema común entre las tres Asignaturas Rotativas.

EVALUACIÓN

Según REPAG Vigente para EMT.

Métodos y criterios de demostración de las competencias según OMI STCW-78/E 2010.

- Formación aprobada en taller.
- Experiencia aprobada y pruebas prácticas.
- La utilización del equipo y de las herramientas adecuada y segura.

BIBLIOGRAFÍA

- Alrededor de las maquinas herramientas.....Bartsch
Alrededor del torno.....BartschManual
Mecánica Industrial.....F. Sokolov/ P.Usov
Tecnología de la delineación Industrial.....Rafael Guzmán Pérez
Tratamientos Térmicos.....Nino Zinna
Calculo de estructuras de buques.....Ricardo Martín Domínguez
Tecnología de los metales.....A. Malishev, G.Nikolaiv, Yu. Shuvalov
Tecnología Industrial.....Francisco Silva/ José E. Sanz
La medición en el taller Mecánico.....Segundo Estévez/ Pedro Sanz
Metrología dimensional.....IEME
Dibujo y diseño de ingeniería.....C.H. Jensen
Ensayos Industriales.....Antonio González Arias /Alfredo C.A. Palazon



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Mecánica de materiales.....Robert W. Fitzgerald
Ingeniería metalúrgica I y II.....Raymond A. Higgins
Tecnología de la construcción del buque.....Francisco Javier González de Lema
Catálogo de productos de American Screw

EQUIPAMIENTO

- 4 Regla milimetrada y en fracciones de pulgada.
- 4 Calibre de 0.05mm.
- 4 Calibre de 0.02mm.
- 2 comparadores de 0.01mm.
- 2 bases magnéticas para comparador.
- 2 micrómetros de 0.01mm de 0-25mm y 2 de 25-50mm.
- 2 Goniómetros de apreciación 5 minutos.
- 2 Set de manija y machos en pulgadas y milímetros hasta 1" y 26 mm.
- 2 set de manija y terrajas en pulgadas y milímetros hasta 12 y 26 mm.
- 2 Set de saca espárragos.
- 2 juegos de instrumentos de trazado; rayador punta dura, compas de transporte interior-exterior., compas para trazado.
- 10 Escuadra.
- 5 Calzos tipo prisma en v con amarre.
- 1 mármol de trazado N° 3.
- 10 Morsas N° 3.
- 10 Limas media caña 100mm, desbaste medio y fino.
- 4 tornos.
- 2 limadoras.
- 1 fresadora.
- 1 rectificadora cilíndrica exterior- interior.

1 rectificadora de válvulas
1 rectificadora de cigüeñales
1 rectificadora de cilindros.
2 taladros de banco
2 bancos de trabajo
10 herramientas de 5/16" x 2 1/2" para corte exterior
10 porta-herramientas para 5/16".
1 set de fresolines cilíndricos y cónicos para corte.
1 juego de fresas para tallado de engranajes módulo 2.
10 litros de aceite emulsionable, refrigerante.
3 litros de aceite 15 w 40.
1 litro de aceite HW 40.- o en C.C. modo Spriay.
4 porta herramientas de interior. Con apriete mecánico tornillo prisionero para herramientas plaquitas de metal duro.
2 blíster de 10 herramientas plaquitas metal duro. Carburo de tungteno.
2 martillos de goma.
Dos martillos de 0.5 kg.
2 alicates de corte.
2 pinzas de corte.
2 juegos de brocas de acero rápido hasta 7/8" y hasta 22 mm.
2 amoladoras. Una de ellas con muelas para herramientas de carburo.
10 telas de esmeril de grado 180.
10 lijas al agua grado 220.
1 metro de fundición gris diámetro 100mm.
6 m de varilla de 1/2" trefilada.
1 barra redonda de acero 1045 de 6 m por 1".
1 barra de bronce hexagonal- trefilado largo 6 m de 1" diámetro.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

51

1 barra de aluminio trefilado 3 m largo; 38 mm de diámetro.

10 lentes de trabajo de protección.

1 rugosímetro.

1 analizador de vibraciones mecánicas.

1 medidor de ultrasonido

1 máquina para tracción.

1 máquina para torsión.

1 equipo de radiografía portátil.

1 equipo de líquidos penetrantes.

1 equipo de análisis por corrientes inducidas.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		2	2do.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		828	TALLER DE MOTORES NAVALES II		
ASIGNATURA		2962	MOTORES I		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	O	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 150	Horas semanales: 15	Cantidad de semanas: 10	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas tecnologías que se aplican a los Motores Marinos, determina profundos cambios, fundamentalmente en los sistemas de control. Ello determina que se deba estar atento a los avances que el motor ha experimentado en los últimos tiempos, especialmente aquellos que la práctica va consagrando como definitivos.

En este sentido, el aprendizaje de la teoría y las técnicas operativas, deben atenderse en forma simultánea.

Esta Asignatura se encuadra además, en las exigencias de formación requeridas por OMI, a través del STCW-78 enmendado, para el ingreso a la Tecnicatura “Maquinista Naval”, una opción de continuidad educativa para el egresado de este Curso.

Esta es una asignatura rotativa, dentro de la asignatura Taller Naval II.

OBJETIVOS GENERALES

- Operar, controlar y mantener plantas marinas de propulsión.
- Detectar, analizar y reparar averías en motores.
- Resolver problemas técnicos de propulsión, que puedan presentarse a bordo durante la navegación.
- Aplicar sus conocimientos de: características constructivas, funcionamiento, conducción y mantenimiento de los distintos tipos de máquinas propulsoras y sus sistemas auxiliares, para resolver diferentes situaciones planteadas a bordo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar cada uno de los elementos constitutivos del sistema de referencia.
- Realizar controles, análisis, diagnóstico, y regularización, requeridos para el normal funcionamiento del motor, así como para el mantenimiento preventivo.
- Organizar y aplicar procedimientos seguros de mantenimiento y reparación,

así como para la detección de defectos de funcionamiento de las maquinas, localización de fallos y medidas para prevenir las averías.

- Desarrollar y aplicar prácticas de seguridad en el trabajo.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Unidad 1.- Motores de combustión interna. 15hs.

Clasificación.

Nociones sobre el funcionamiento general de estos motores.

Ciclo de funcionamiento.

Ciclo de general de trabajo de los motores de combustión interna.

El ciclo de Carnot aplicado a los motores de combustión Interna.

Ciclo Otto.

Diagrama PV, teórico y práctico.

Ciclo Diesel.

Diagramas PV, teórico y práctico.

Potencia. Par motor. Cilindrada unitaria y total. Relación de compresión.

Rendimiento mecánico y térmico.

Nomenclatura de los elementos esenciales, comunes a todos los motores de combustión interna.

Cilindro, camisas, juntas de estanqueidad entre camisa y cilindro.

Materiales de construcción de camisas y cilindros.

Culata de cilindro.

Elementos de distribución del motor.

Válvulas.

Émbolos, pistón, perno de pistón y su anclaje; materiales empleados.

Estanqueidad de la cámara de combustión.

Aros de pistón: materiales empleados, colocación, medición de huelgos entre

puntas y entre aro y ranura.

Biela, cojinetes de biela y bancada, materiales empleados. Cambio y ajuste de cojinetes.

Eje cigüeñas o eje motor. Cigüeñales enterizos y en secciones, materiales empleados en su construcción. Flexión del cigüeñal. Medición. Uso del flexímetro.

Precauciones: condición de asiento del buque. Confección e interpretación del diagrama respectivo.

Volante.

Carter y bancada del motor.

Válvulas y asientos de válvulas órganos de distribución del motor.

Demostrar similitudes y diferencias en elementos móviles del motor y elementos fijos.

Tareas prácticas:

- Medir cilindradas efectivas en motores de 2 y 4 tiempos.
- Hallar relación de compresión en un motor dado de 2 y 4 tiempos.

Unidad 2.- Elementos constitutivos de motores a gasolina, dos y cuatro tiempos.

20 hs.

Reseña constitutiva general de los órganos componentes.

Nomenclatura de los mismos.

Demostración práctica del montaje de los diferentes elementos de la cadena cinemática.

- a) Cigüeñal-válvulas de admisión y escape.
- b) Cigüeñal-bomba de circulación de aceite.
- c) Cigüeñal-distribuidor de encendido y/o magneto.
- d) Cigüeñal-bomba de circulación de aceite de agua de refrigeración.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- e) Cigüeñal-gobernador (regulador) de marcha.
- f) Cigüeñal-generator de energía eléctrica.
- g) Cigüeñal-motor de arranque.

Unidad 3.- Válvulas. 10 hs.

Conceptualizar e interpretar la necesidad de la existencia de un huelgo en el sistema mecánico de movimiento de válvulas, teniendo en cuenta el efecto de la temperatura de trabajo en los componentes.

Realizar controles a la puesta en marcha.

Interpretar manuales técnicos para llevar a cabo el reglaje, de acuerdo a especificaciones de los fabricantes.

Hermeticidad del cilindro, por medio del cierre de válvulas.

Deterioro de válvulas y asiento de las mismas, por huelgo nulo o insuficiente en el sistema.

El efecto de la temperatura en la disminución o en la anulación del huelgo en el sistema y sus consecuencias en el funcionamiento y deterioro del motor.

Puesta a punto de la transmisión del sistema.

Posición correcta del mecanismo para llevar a cabo el reglaje.

Realizar reglaje de válvulas de acuerdo a especificaciones.

Unidad 4.- Sistema de alimentación aire-combustible. 5 hs.

Esquema del circuito de alimentación de aire.

Características de los filtros de aire: húmedos y secos.

Mantenimiento del sistema.

Esquema básico del circuito de alimentación de combustible a bordo.

Reglamentaciones SOLAS en cuanto a: motores de gasolina, condiciones del compartimiento donde se guardan, sistema de detección de incendio, sistema de detección de gases.

Peligro de derrame de combustible a bordo.

Bomba de trasiego de combustible (su alimentación). Características constructivas. Bombas de accionamiento mecánico. Bomba de accionamiento neumático; mantenimiento de las mismas.

Función que cumple el carburador. Principio de construcción y funcionamiento de los mismos.

Características de los carburadores convencionales para motores fuera de borda.

Circuito interno de combustible y aire de acuerdo al siguiente esquema:

Sistema de entrada de combustible.

a) circuito interno de marcha lenta.

b) circuito interno de marcha media y alta velocidad.

c) sistema de estrangulación para la puesta en marcha.

Unidad 5.- Refrigeración de los motores de encendido por chispa. 5 hs.

Necesidad de la refrigeración de los motores de referencia.

Identificar cada uno de los elementos constitutivos del sistema así como conceptualizar su rol en el funcionamiento del motor.

Realizar los controles: previos a la puesta en marcha y durante, así como el mantenimiento preventivo rutinario.

Esquemas básicos de circuitos de refrigeración abiertos y cerrados.

Importancia de las condiciones del sistema en el funcionamiento del motor

Mantenimiento preventivo del sistema

Controlar la existencia de circulación de agua durante la marcha y posibles pérdidas en el sistema.

Controlar presión y temperatura.

Controlar nivel de líquido refrigerante en sistemas cerrados.

Remover y limpiar filtros y válvulas de paso.

Unidad 6.- Lubricación. 5 hs.

Necesidad de lubricación de los motores y sus características.

Propiedades de los aceites y su clasificación.

Lubricación por mezcla.

Lubricación forzada por bomba.

Filtros.

Realizar mantenimiento del sistema: cambiar aceite, cambiar filtros.

Unidad 7.- Sistema eléctrico del motor ciclo Otto. 10 hs.

Conceptualizar el sistema eléctrico como: auxiliar para la puesta en marcha, encender la mezcla dentro del cilindro, generación y almacenamiento de energía eléctrica.

Mantenimiento del sistema en general y de cada uno de sus componentes.

Detectar, analizar y diagnosticar posibles fallas y subsanarlas.

Normas de seguridad aplicables al sistema.

Encendido. Sistema convencional de encendido por batería de acumuladores como fuente de energía.

Circuito general, componentes y función de cada uno de ellos.

Análisis y diagnóstico del funcionamiento de los componentes del circuito primario.

Análisis y diagnóstico de los componentes del circuito secundario.

Secuencia de encendido.

Análisis y diagnóstico del sistema.

Medidas de seguridad en el manejo del sistema.

Analizar eficiencia de la bobina de encendido.

Analizar distribuidor.

Analizar bujías.

Montar circuito de encendido convencional en unidad motriz:

- determinar orden de encendido.
- poner a punto encendido.

Nociones generales de encendido por CDI.

Almacenamiento de energía eléctrica.

Acumuladores de plomo:

- estructura.
- batería de acumuladores y su interconexión.
- con y sin mantenimiento.

Seguridad en manejo de acumuladores de plomo:

- consecuencias del derrame del electrolito.
- consecuencias de cortocircuitos.

Controlar densidad.

Controlar tensión de carga del acumulador.

Regular corriente de carga.

Regular temperatura de carga.

Generación de corriente. Alternador:

- generalidades sobre sus componentes y funcionamiento.
- conexión exterior.
- controlar tensión de carga.

Sistema de arranque eléctrico:

- generalidades sobre sus componentes y funcionamiento.
- conexión exterior.
- controlar consumo de corriente.

Unidad 8.- Motores Diesel. Generalidades. 5 hs

El motor de combustión interna a volumen constante.

Ciclo de Motores Diesel de 2 y 4 tiempos.

Comparación del ciclo Otto y Ciclo Diesel.

Diagrama circular del motor Diesel de 2 y 4 tiempos.

Motores Semi- Diesel. Generalidades.

Elementos componentes principales en cuanto a su estructura.

Características constructivas del Motor Diesel Marino.

Unidad 9.- Motores Diesel Marinos. 10 hs.

Máquinas Propulsoras Marinas.

Sistemas Propulsoras con Motores Diesel.

Motores Diesel en acoplamiento directo a la hélice.

Características orgánicas. Tipología. Ventajas e inconvenientes.

Acoplamiento indirecto a la hélice. Características orgánicas. Ventajas e inconvenientes.

Análisis comparativo de los motores diesel marinos de acoplamiento directo e indirecto.

Unidad 10.- Potencia y Rendimiento. 5 hs

Potencia calorífica. Su obtención. Presión media. Formas de obtenerla

Potencia indicada. Su determinación. Obtención de diagramas. Indicadores.

Estudio de diagramas, abiertos y cerrados.

Potencia efectiva. Su cálculo. Obtención del par motor. Frenos dinamométricos.

Potencia económica de una planta propulsora diesel.

Análisis de los factores de potencia de un motor diesel.

Rendimientos. Rendimiento térmico.

Unidad 11.- Distribución del motor. 10 hs.

Diagramas de distribución del motor. Su significado.

Diagramas circulares.

Diagramas circulares en motores diesel marinos de 2 y 4 tiempos.

Cilindrada unitaria y total en los motores de 2 y 4 tiempos.

Velocidad media del embolo.

Relación de compresión.

Unidad 12.- Admisión y Escape. 5 hs.

Renovación de carga y turbulencias.

Mecanismos de distribución. Válvulas: características y materiales.

Accionamiento de válvulas: Sistema mecánico. Sistema hidráulico.

Accionamiento de ejes de camone. Sistemas.

Esmerilado de válvulas y asientos.

Regulación de válvulas.

Realización práctica de la puesta a punto y la regulación de las válvulas

Admisión y Escape en los motores de 2 tiempos.

La renovación de carga. Su eficacia.

Tipos de barrido. Su necesidad en motores de 2 tiempos. Bombas de barrido rotativas y alternativas

Detalles constructivos y transmisión de movimiento.

- Impulsores de aire de barrido

- Sistemas de impulsión de aire de barrido.

Sobrealimentación y recuperación de la energía del gas de escape.

Sistema de escape de motores marinos de propulsión. Silenciadores, Parachispas. Arresta llamas.

Generalidades. Objeto de la sobrealimentación. Carga y sobrecarga de aire.

Tipos de barrido.

Métodos y sistemas de sobrealimentación.

Turbo soplantes, auxiliares.

Enfriadores de aire

- Recuperación de la energía del gas de escape. Energía disponible. Sistemas. Calderas de recuperación de calor. Economizadores.

Unidad 13.- Combustibles. Inyección. 15 hs.

Combustibles en Motores Diesel Marinos: Características. Clasificación y Composición. Análisis abordo. Toma de muestras y Envío de muestras para análisis.

Calentadores de combustible. Bombas booster.

Filtros de combustible, filtros automáticos

Realización práctica. Limpieza de los filtros,

Unidad de tratamiento del combustible y filtrado controladas por PLC

Circuito de trasvase.

Circuito de depuración.

- Principio fundamental de la depuración. Tratamiento por gravedad. Tratamiento por centrifugación.

- Circuito de alimentación.

La inyección del combustible en el Motor Diesel. Clasificación de las mismas.

Función de la inyección de combustible. Tipos de sistemas de inyección.

Bombas Booster.

Transmisión de presión de la bomba al inyector. Ondas de presión, método de estabilizarlas.

Dispositivos de inyección: Comandados y Automáticos.

Inyectores automáticos: Clásicos, refrigerados y automáticos.

Bombas de inyección: Tipos y Características.

Desarme, limpieza armado de bombas de inyección de diferente tipo.

Precauciones para el montaje.

Regulación.

Realización practica de.

Desarme, limpieza, armado, regulación y prueba de Inyectores.

Montaje del regulador, mantenimiento de reguladores.

Unidad 14.- Arranque y maniobra del motor. 5 hs.

Arranque. Condiciones a alcanzar. Dispositivos de arranque. Procedimientos

Compresores de aire, válvulas distribuidoras.

Arranque por aire de grandes motores.

Realización practica de desarme, limpieza de válvulas de arranque neumático, montaje de las válvulas de arranque en el motor.

Arranque neumático. Sistemas de arranque y características de sus elementos.

Arranque por turbina de aire.

Cambio de sentido de giro del motor: en 4 tiempos y en 2 tiempos.

Reversibilidad de motores de 4 tiempos. Sistemas.

Reversibilidad de motores de 2 tiempos. Sistemas.

Instalaciones propulsoras acoplamiento directo. Propulsión diesel eléctrica.

Unidad 15.- Refrigeración del motor. 10 hs.

Necesidad de la refrigeración.

Refrigeración por circuito abierto

Refrigeración por circuito cerrado.

Intercambiadores de calor.

Enfriamiento por aire.

Tomas de mar, filtros, cañerías, intercambiadores de calor, pinturas protectoras, panes y lápices de cinc. Protección catódica.

Refrigeración de inyectores.

Refrigeración de pistones.

Fluidos utilizados en la refrigeración.

Análisis y tratamiento del agua de refrigeración de motores.

Tanques de expansión y compensación, disposición, características.

Circuito básico de agua de refrigeración del motor.

Calentamiento métodos para mantener los motores calientes durante paradas prolongadas.

Circuitos de refrigeración: de cilindros, de pistones, de inyectores y de aceite de lubricación.

Circuito centralizado de refrigeración.

Enfriadores: de tubos, de placas, enfriadores de quilla

Unidad 16.- Lubricación del motor. 10 hs.

La lubricación en el Motor Diesel.

Teoría de la lubricación.

Lubricantes usados.

Circuitos de lubricación de motores propulsores y auxiliares.

Lubricación previa a la puesta en marcha.

Características y mantenimiento de los componentes del sistema de lubricación.

Bombas de aceite, enfriadores de aceite, mantenimiento y limpieza.

Tanques, sistema de cañerías, bombas, filtros, filtros automáticos, lubricadores, viscosímetros, etc.

Rozamiento fluido.

Características de los aceites. Análisis de los aceites.

Análisis físicos y químicos.

Lubricación de camisas en motores de 2 tiempos. Disposición. Regulación y Dosificación.

Bombas de engrase de cilindros.

Lubricación de cojinetes.

Sistema de lubricación de cojinetes.

Depuradoras de aceite, calentamiento del aceite para mantenimiento de la temperatura del Motor

Precauciones con el nivel de aceite de grandes motores.

Unidad 17.- Operación de motores Diesel marinos. 5 hs.

Controles durante una guardia en los motores propulsores y auxiliares en un buque.

En motores de mediana velocidad.

En motores lentos.

Mantenimiento y conducción de los motores. Uso de Instrumentos. Fallas más comunes. Averías, prevención, soluciones. Riesgos de explosión en el Carter
Precauciones antes de abrir las tapas .Válvulas de alivio de presión. Fuego en el barrido.

Contaminación medioambiental por motores.

Normas internacionales

Disposiciones SOLAS

METODOLOGÍA

Activa, participativa, con las necesarias demostraciones por parte del docente y la posterior realización por el alumno. Se complementarán las actividades de Taller, con visitas didácticas a buques a efectos de observar diferentes plantas motrices.

Se destinarán las dos últimas semanas del curso, para realizar actividades conjuntas con las otras dos rotaciones que integran Taller Naval II.

EVALUACIÓN

De acuerdo al REPAG vigente correspondiente a la Educación Media



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Tecnológica y a los criterios de evaluación del código de formación OMI STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

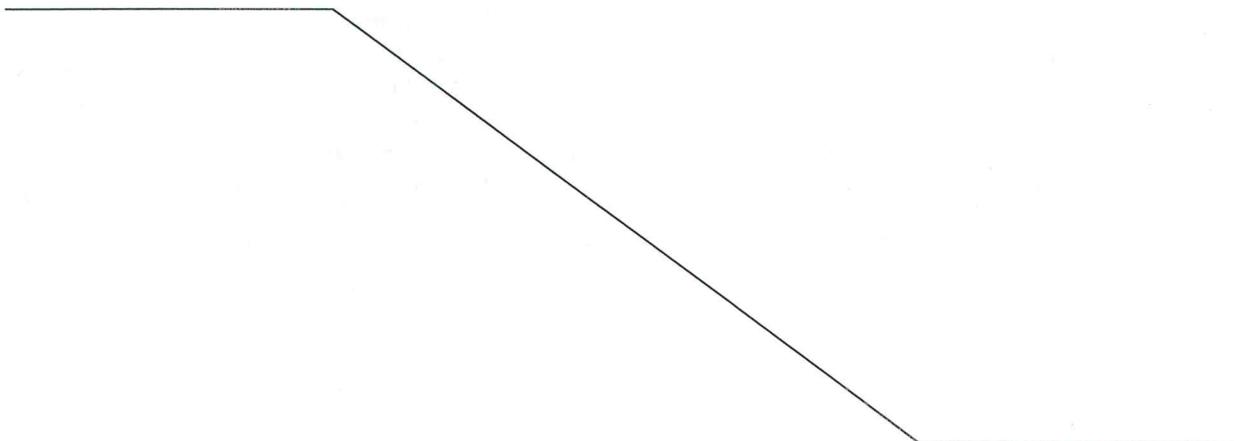
- Motores Endotérmicos. GIACOSA, Dante.
Motores Diesel.....Pedro Miranda.
El Motor diesel.....Siegfried Bock
El motorista teórico y práctico.....Francisco valle – Collantes.
Bombas de inyección diesel.....Juan Miralles de Imperial.
Outboard Engines.....Edwin R. Sherman
Cursos modelo 7.02 y 7.04.....OMI
Cursos de máquinas motrices.....Ramón Ángel del Fresno

MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

Cantidad	Herramientas básicas para 16 estudiantes	Cantidad	Equipos e instrumentos.
1	Juego de llaves fijas.	1	Compresor de aire con pistola de limpieza
1	Juego de llaves estriadas.	1	Manómetro para presión de combustible (hasta 10kg /cm aprox).
1	Juego de dados mm encastre 1/2"	1	Manómetro para compresión.
1	Juego de dados mm encastre 3/4"	1	Medidor de depresión o vacuómetro.
1	Juegos destornilladores, planos y Phillips	1	Lámpara de puesta a punto.
1	Juego de llaves Torx y allen	1	Limpiador y probador de inyectores.
2	Pinzas universales.	3	Multímetro específicos para Motores
2	Alicates.	1	Calibre con nonio
2	Pinzas de punta fina.	1	Galgas planas
2	Pinza de seguro interior y exterior.	1	Escáner multi marcas con osciloscopio.
1	Pinza pico loro.	1	Pistola limpia piezas.
1	Pinza morsa 10"	1	Micrómetro ext. 0-25mm
1	Pinza punta curva ext.	1	Micrómetro ext. 25-50mm
1	Pinza punta curva int.	1	Micrómetro ext. 50-75mm
1	Pinza punta recta ext	1	Micrómetro ext. 75-100
1	Pinza punta recta int	1	Alexómetro.
2	Portátiles 12V	1	Probador de baterías.
1	Extractor de filtros	1	PC para el analizador de gases y el escáner.
2	Martillos de bola	2	Mesas de trabajo.
1	Llave para bujías	1	Tornillo de banco N°3 (morsa).

1		3	Motores con soportes.
1	Pinza para aros.	1	Simulador de inyección monopunto. (no excluyente)
1	Martillo de goma o plástico.	1	Simulador de inyección multipunto.(no excluyente)
1		1	Analizador de Gases
2	Soportes para motores	1	Medidor comp.. Motor naft
4	Soldadores 100W	1	Medidor de Comp Motor Diesel.
2	Prensa para válvulas.	1	Amoladora angular 1800w
		1	Amoladora de banco
		1	Cargador de baterías
2		1	Taladro de banco
1	Extractor de 2 patas hasta 6	1	Compresor de 100lt.
1	Extractor de 3 patas hasta 4	1	Torcometro 4 20Kg.
1	Extractor media lunas3050	1	Pluma y/o Aparejo.
1	Herramienta saca bujía.		Tester básico.
1	Prensa aros 2 a 5"		Tornillo de banco.
1			Prensa.

Material fungible.			
Cantidad.		Cantidad	
50mt.c/u	Cable de 1 y 2 mm.	3	Baterías.
1 Pte	Trapo de limpieza.	2 lts.	Líquido para limpiar inyectores.
50 lt.	Nafta.	50	Terminales Bosch, machos y hembra.
10	Pilotos de 5W	25	Pinzas cocodrilo roja.
6 Metros	Mangueras para nafta de 6mm.	25	Pinza cocodrilo negras.
6 Metros. c/u	Mangueras goma tela y goma de 6mmy 8mm.	10	Led verde y rojo.
20	Abrazaderas para estas medidas.	10	Bujías
3	Bombas de nafta.	1	Rollo de estaño.
8	Relé 40ª		
	Repuestos para reparar motor. Depende marca y/o modelo		



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		3	3ro.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		864	TALLER DE SOLDADURA		
ASIGNATURA		3960	SOLDADURA		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La reformulación de planes de estudio determina la necesidad de formar personas que puedan desempeñarse con eficiencia en el área naval, en cargos de responsabilidad.

Lo cual exige, dotar al alumno de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el ejercicio profesional: utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo de los buques, las características de proyecto y selección de materiales para la preparación y construcción de sistemas y estructuras por soldadura.

Considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

A su vez cumpliendo, con los requisitos de formación exigidos por OMISTCW-

78 enmendado /E 2010.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia, los alumnos alcanzaran las competencias establecidas en dicho convenio de titulación, en lo referido a la formación de los Oficiales de Máquinas.

OBJETIVOS GENERALES

Capacitar al alumno en las operaciones necesarias para realizar soldaduras por arco eléctrico, de aceros con bajo contenido de carbono y oxiacetilénica, de elementos de bronce, plata, cobre y aceros comunes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al completar su pasaje por el curso, el alumno podrá:

Describir el funcionamiento del equipo oxiacetilénico y sus elementos componentes.

Adaptar las precauciones necesarias en el uso y manejo de los equipos, a fin de evitar accidentes.

Regular los equipos de acuerdo al material y electrodo.

Utilizar los elementos de limpieza y seguridad.

Reconocer distintos tipos de electrodos, varillas y fundentes.

Seleccionar el equipo de electrodos de acuerdo al espesor material a soldar.

Reconocer, utilizar y mantener en condiciones de uso adecuado los equipos de soldaduras por arco y oxiacetilénicos.

Encender y mantener el arco eléctrico.

Puntear por arco y por equipo oxiacetilénico.

Preparar los materiales a soldar.

Soldar por arco a tope y con chaflán (posición plana).

Cortar con soplete, chapas, tubos.

CONTENIDOS

TEÓRICO (40 horas)

Introducción a la tecnología de unión por soldeo.

El arco eléctrico en la soldadura.

Fuentes de energía utilizadas en la soldadura por arco eléctrico

Funcionamiento de los equipos de soldadura.

Las uniones por soldadura y su técnica de soldeo.

Procesos de corte.

Soldadura oxiacetilénica.

Soldeo por arco eléctrico con electrodo revestido.

Introducción al soldeo por arco eléctrico con protección gaseosa.

Soldeo por arco eléctrico MIG-MAG.

Soldeo por arco eléctrico TIG.

Soldeo blando y fuerte.

Simbología de la soldadura.

Propiedades mecánicas de los sólidos y sus ensayos.

Deformaciones y tensiones producidas por la soldadura.

Seguridad e higiene en la soldadura por arco

Defectología de las uniones soldadas.

Los ensayos por líquidos penetrantes, para la detección de posibles defectos superficiales de grietas y fisuras.

Ensayos mecánicos y de corrosión.

Técnicas para mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas, medios y materiales de soldadura.

Verificación de equipos, medios y materiales: preparación y limpieza de tubos.

Conservación y secado de electrodos.

Soldabilidad de metales y aleaciones.

PRÁCTICO (56 horas)

- Ejercicios de soldaduras por arco.
- Unión a solape por arco.
- Unión chapas en ángulo, tope y cordones sin material, de aporte (oxiacetilénico).
- Unión de chapas a tope con material de aporte (oxiacetilénico).
- Unión de codo y curvo (oxiacetilénico).
- Ejercicio de soldadura con estaño (cono truncado).
- Corte de metales por arco plasma y oxicorte manual.
- Soldadura de chapas y perfiles con electrodos revestidos.
- Soldadura de estructuras metálicas con electrodos revestidos.
- Unión de planchas en ángulo y en "T".
- Soldadura de unión de cañerías, caño y platina con electrodos revestidos.
- Reparación con "sobresanos" en tubos de grandes dimensiones, filtros y recipientes de acero de bajo carbono.
- Unión de chapas a tope sin y con chaflán (vertical ascendente).
- Unión de chapas en ángulo y en "T" (vertical ascendente)
- Soldadura semiautomática MAG de estructuras ligeras.
- Interpretación de planos de construcciones metálicas.
- Construcción de elementos de estructuras metálicas.
- Seguridad e higiene en la soldadura por arco, prácticas de trabajo seguras.

METODOLOGÍA

Activa, participativa, interactiva, con demostraciones analíticas por parte del docente y prácticas tutoriadas permanentemente por el docente.

EVALUACIÓN

Según REPAG. Vigente.

Se tomara en cuenta además los criterios de evaluación del código de evaluación OMI STCW-78 enmendado/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

Soldadura.....James A. Peder
Soldadura con electrodos de varilla.....H. Neumann
Manual para soldadores marinos.....UNITOR

EQUIPAMIENTO

Equipos de soldadura semiautomáticos con su respectivo tanque de gas. 15
Equipos de soldadura combinados, electrodo revestido - soldadura TIG, con su respectivo tanque de gas. 15
Equipo rectificador robusto (350 Amperios para Arcair) 4
Amoladoras eléctricas Portátiles para discos de 4 1/2" y 7".- 8
Discos de corte / discos de desbaste 100/
unidades por semestre
Equipo de corte plasma 2
Compresor de aire 2
Equipo de corte oxi - acetilénico 2
Bancos de trabajo con morsa 4 X4 MORSAS
Electrodos revestidos E7018 2.5mm / 3.25mm 100/ (Kg)
Electrodos revestidos E308L 2.5mm / 3.25mm 100/ (Kg)
Varillas aporte TIG ER70S3 2.4mm 100 (Kg)
Varillas aporte TIG ER308L 2.4mm 100 (Kg)
Rollo de alambre macizo ER70S6 0,9mm 100 (Kg)
Rollo de alambre macizo ER308L 0,9mm 100 (Kg)
Rollo de alambre tubular E71T-1 0,9mm 100 (Kg)
Tubos de gas ARGON(Ar) 10(Tubos de 8m3)

Tubos de gas mezcla 80%Ar+20%CO2 (para GMAW) 10(Tubos de 8m3)
Tubos de gas mezcla 75%Ar+25%CO2 (para FCAW) 10(Tubos de 8m3)
Pinza porta electrodo de carbón (arc-air) 4
Electrodo de carbón de 1/4" 4
1 Equipos de corte de soldadura oxi – gas, completo: con tubos y garrafa 45 kilos, reguladores correspondientes, picos de corte específicos y accesorios para corte
2 Equipos de corte por plasma espesor mínimo 1/2", con sus respectivos accesorios
2 Recargas de oxígeno x 7,5 mts. cúbicos
6 Electrodo para corte plasma.
4 Recargas de GLP x 45 kilos
1 Compresor de aire de 3 1/2 " HP
16 Equipos de protección personal, delantales de cuero, guantes de cuero, zapatos de seguridad, lentes
4 Amoladoras tangenciales de 4 1/2" de diámetro.
6 metros De planchuela de acero al carbono 1/2 " x 5 "
6 metros De planchuela de acero al carbono 1/4 " x 5".
6 metros De caño de acero al carbono 4", Cédula 40
80 Kg. Alambre para soldar aceros al carbono con equipo MIG – MAG ER 70 S –6; diámetro 0,8 mm.
48 Metros cúbicos de Recarga para Cilindros mezcla Argón-Dióxido de Carbono. 80 /20 %.-
4 Equipos de soldadura Mig – Mag de 300 amperios o en su defecto rectificadas AC – DC potencia de trabajo 300 Amp. Con accesorios correspondientes para realizar soldaduras GMAW – FCAW.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- 60 Kg. Alambre tubular E70 T5
- 4 Fluxímetros para mezcla Dióxido – Argon
- 15 Caretas basculante para soldadura por arco eléctrico con filtros inactínicos N° 11 y cristal transparente.
- 10 Lentes de protección ocular para soldadura con autógena y para utilizar en el plasma
- 70 Discos de corte de 4 1/2" bimetálico (acero al carbono e inoxidable)
- 50 Discos de desbaste de 7" bimetálico
- 20 Cepillos de alambre de mano
- 35 Pares de guantes puño largo, rojo, verdes o naranja (excluyente)
- 30 Pares de guantes de vaqueta para GTAW (TIG), de textura suave (excluyente)
- Argonista
- 20 Delantales de cuero
- 50 Vidrios para soldar con filtro N°10
- 50 Vidrios para soldar con filtro N°11.
- 10 Marcadores Blancos para chapa.
- Busas de Cerámica para Equipos de 6,7 y 8.- 15 de cada una.
- 10 Mandriles porta tungsteno de 2,4 10
- 5 Cajas de varillas de tungsteno de 2.4 punta roja
- 100 Vidrios claros para careta de soldar de 50x110 mm (medida obligatoria).
- E 7018 diámetro 5/32", 4 mm 100 Kg.
- E 7018 diámetro 1/8", 3,25 mm 100 Kg.
- E 7018 diámetro 3/32", 2,5 mm 100 Kg.
- ER 70-S3 (GTAW) 2,4 mm 100 Kg.
- ER 308L (GTAW) 1,6 10Kg.
- ER 308L (GTAW) 2,4 mm 10 Kg.

50 Planchas de acero al carbono ASTM A 36 de ½"x 350 mm x 125 mm
 80 Planchas de acero al carbono ASTM A 36 3/8"x 350 mm x 125 mm.
 50 Planchas de acero al carbono ASTN A 36 3/16"x 350 mm x 125 mm.
 10 GALGAS O CALIBRADOR PARA ESPESORES DE SOLDADURA.
 20 PARES DE ZAPATOS CON PUNTERA DE ACERO.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		3	3ro.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		940	TECNOLOGÍA DE MECÁNICA NAVAL		
ASIGNATURA		2582	MÁQUINAS AUXILIARES		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas tecnologías que se aplican en los buques, determinan profundos cambios en todos los sistemas que lo componen. Ello implica que se deba estar atento a los avances que la construcción de estas embarcaciones ha experimentado en los últimos tiempos, especialmente aquellos que la práctica va

consagrando como definitivos.

En este sentido, el aprendizaje de la teoría y las técnicas operativas, deben atenderse en forma simultánea.

Esta Asignatura se encuadra además, en las exigencias de formación requeridas por OMI, a través del STCW-78 /E 2010, para el ingreso a la Tecnicatura “Maquinista Naval”, una opción de continuidad educativa para el egresado de este Curso.

OBJETIVO GENERAL

Lograr los conocimientos requeridos para la operación y mantenimiento de maquinaria auxiliar, incluidos los sistemas de bombas y tuberías, la planta de producción y distribución de servicios de abordó, el sistema y aparato de gobierno, así como el control de la polución y contaminación del medio marino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el funcionamiento, la operación y el mantenimiento de los equipos auxiliares de abordó, tales como: sistemas de bombas y tuberías, lastre, sentina, tubería principal contra incendios, equipos y medios de prevención de la contaminación del mar por hidrocarburos, aguas residuales y lodos.
- Lograr los conocimientos inmediatos, aplicables a la operación, mantenimiento y reparación de equipos, como: el aparato de gobierno, evaporadores, potabilizadoras, compresores de aire, sistemas de enfriamiento con sus intercambiadores de calor.
- Conocer los fundamentos para la operación y mantenimiento del equipo de manejo de carga y maquinaria de cubierta.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Unidad 1.- Bombas y sistemas de a bordo. (10 horas).

Bombas y eyectores.

Clasificación y uso a bordo. Funcionamiento.

Detalles Constructivos. Mantenimiento. Tolerancia. Materiales empleados en las distintas bombas. Distintos tipos de sellos. Compactibilidad de los mismos con los fluidos bombeados y con las condiciones de presión y temperatura de bombeo.

Cavitación. Origen, causas, efectos y consecuencias. NPSH (ANPA).

Cavitación de bombas

Cavitación de turbo máquinas.

Bombas Stripinn, Worthington

Bombas de chorro.

Eductores.

Inyectores.

Ventiladores.

Instalaciones de tiro forzado.

Comparación entre ventiladores de hélice y centrifugas.

Instalaciones modernas de ventiladores de las salas de máquinas.

Unidad 2.- Tuberías y accesorios (8 horas).

Materiales usados en tuberías, propiedades mecánicas.

Uniones fijas y desmontables.

Tubos de gas: Racores.

Tuberías de acero.

Cálculos hidráulicos, pérdidas de carga en tuberías.

Uso de tablas, graficas.

Formulas empíricas de pérdida de carga.

Caudal, presión y potencia del motor y de la bomba.

Unidad 3.- Neumática básica (8 horas).

Generación y tratamiento del aire comprimido.

Actuadores neumáticos: cilindros motores.

Válvulas direccionales: de accionamiento directo y pilotado

Válvulas de cierre, válvulas de flujo, válvulas de presión.

Elementos lógicos.

Circuitos neumáticos básicos.

Componentes para sistemas electro neumático.

Unidad 4.- Válvulas. (8 horas).

Asiento simple, doble asiento.

Válvula en ángulo, válvula de tres vías, válvula de jaula.

Válvula de compuerta.

Válvula en Y.

Válvula de cuerpo partido.

Válvula Sanders.

Válvula de obturador excéntrico rotativo.

Válvulas de mariposa.

Válvula de bola.

Válvula macho.

Válvula de orificio ajustable.

Válvula de flujo axial.

Válvula Solenoide.

Unidad 5.- Accionadores (6 horas).

Neumático de diafragma.

Tipos:

- Fallo de aire cierra.

- Fallo de aire abre.

Neumático de pistón.

Unidad 6.- Centrifugadoras. (6 horas).

Generalidades.

Principio del tanque de reposo de columna compensada.

Principios del centrifugador.

Centrifugador del tipo Diesel de disco De Laval.

Aros de descarga.

Operación de la centrifugadora.

Unidad 7.- Intercambiadores de calor. (10 horas).

Dirección relativa del flujo de fluidos. Numero de pasaje. Trayectoria del calor.

Calentadores de agua de alimentación. Calentadores de combustible.

Normas para enfriadores de aceite usando intercambiador de casco y tubos.

Materiales empleados en envueltas, tubos y placas toberas. Tolerancias admitidas en la expansión entre la envuelta y los tubos.

Localización de pérdidas de fluido.

Métodos de reparación.

Porcentaje de tubos anulados aceptado por la norma.

Métodos de limpieza, por medios físicos y químicos.

Intercambiadores de placas, descripción y funcionamiento.

Métodos de limpieza, para intercambiadores de placas

Filtros de agua de mar en el intercambiador.

Uniones o juntas entre placas, apriete.

Normas para distintos calentadores de combustible. Materiales empleados.

Tolerancia para la dilatación, sellado, localización de pérdidas.

Diferencias de temperatura entre dos fluidos.

Diferencias de presión entre dos o más fluidos, criterios a aplicar.

Croquis de distintos intercambiadores de calor.

Métodos de fijación de los tubos a las placas.

Cálculos de intercambiadores de calor.

Leyes de la transferencia de calor.

Determinación de las superficies de intercambio.

Número y longitud de los tubos.

Unidad 8.- Plantas destiladoras. (10 horas).

Normas referentes a recipientes de presión. Su necesidad a bordo.

Principio de la destilación. Destilación de aguas con diferentes grados de salinidad.

Tipos de plantas destiladoras.

Plantas de múltiple efecto. Circuito. En serie. Ventajas comparativas.

Equipo de dos etapas.

Cámara separada y cámara única. Arrastres. Tratamiento del agua dulce obtenida para asegurar su condición de potable. Dispositivos de control.

Tratamientos químicos del agua del mar.

Salinómetro. Uso del salinómetro. Salmuera.

Destiladora Alfa Laval.

Destiladora Atlas y otros tipos.

Potabilizadora de ósmosis inversa.

Unidad 9.- Generadores de gas inerte. (6 horas).

Finalidad de los mismos.

Descripción del sistema.

Generador, torre de lavado, depurador, ventilador.

Sello de cubierta.

Líneas de distribución a tanques.

Elementos de seguridad y sistemas de alarma.

Unidad 10.- Correderas. (6 horas).

Corredera electromagnética.

Generalidades.

Precisión.

Transmisor – indicador.

Válvula de fondo y sable o sensor de velocidad.

Calibración de corredera. Requisitos generales. Preparación y forma de efectuar corrida de calibración. Análisis de resultados. Planilla de registro.

Unidad 11.- Sistemas de gobierno. (10 horas).

Componentes y requisitos del sistema de gobierno.

Comparación de los diferentes tipos. Ventajas y desventajas.

Sistema de mando hidráulico del mecanismo de gobierno.

Sistema de timón de accionamiento manual.

Servomotores. Funcionamiento. Relaciones de funcionamiento entre el tele motor y el mecanismo de accionamiento del timón.

Control de desgastes del timón., mantenimiento y tolerancias.

Sistemas de seguridad y emergencia.

Diagramas de circuitos hidráulicos indicando la circulación del fluido. Aceite empleados.

Telé motor. Funcionamiento. Mantenimiento. Tolerancias. Aceites empleados.

Servomotores de vano rotativo.

Funcionamiento. Mantenimiento. Tolerancias y materiales empleados.

Emergencias.

Calculo de la mecha del timón.

Unidad 12.- Equipos y sistemas. (10 horas).

Mecanismos de fondeo y amarre.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Molinete. Distintos tipos.

Guinches verticales y horizontales.

Requisitos.

Clasificación según las fuentes de potencia.

Equipo de fondeo. Disposición y accionamiento

Equipo de amarre y remolque. Disposición y accionamiento

Equipo de gobierno. Disposición y accionamiento

Equipo de salvamento Disposición – Determinación

Equipos de acceso a los espacios de cargas sólidas: Buques “lift on – lift off”

Escotillas. Disposición, accionamiento y estanqueidad

Buques “roll on – roll off. Equipos. Disposición, accionamiento y estanqueidad

Medio de carga y descarga. Plumas. Disposición y servicios

Medios de carga y descarga. Grúas. Disposición y servicios

Grúas. Clasificación de las mismas. Eléctricas. Electro hidráulicas.

Simple. Dobles. Para mangueras en buques petroleros de pórtico o grúas, puentes.

Riggers.

Sistema de achique.

Disposición y accionamiento.

Separadores de agua de sentina, funcionamiento, usos.

Regulación y control, prevención de la contaminación, requisitos del Marpol.

Inspecciones.

Sistema de lastre. Disposición y accionamiento.

Sistemas contra incendios. Requisitos. Disposición y servicios

Detectores de incendios.

Sistemas de seguridad. Gas inerte. Disposición y servicios.

METODOLOGÍA

Se sugiere el uso de material didáctico adecuado que permita el desarrollo de un curso teórico- práctico ágil e interesante.

Utilizar el material y la información que se puede obtener vía Internet sobre el tema.

Desarrollar una serie de apuntes ilustrados adecuadamente para su mejor comprensión que sirvan de apoyo al alumno.

Se realizarán las visitas que correspondan al puerto, a bordo, a diques, etc., como complementos indispensables para el logro de los objetivos.

EVALUACIÓN

De acuerdo al REPAG vigente correspondiente a la Educación Media Tecnológica y a los criterios de evaluación del código de formación OMI STCW-78/E 2010.

BIBLIOGRAFÍA

Tecnología de la Delineación Industrial Rafael Guzmán Pérez
Tuberías, tablas y gráficos. I, II, III editores técnicos asociados Barcelona.
BOMBAS HIDRAULICAS instalación y reparación- - CEAC
Mecánica de fluidos---- Joseph B Franzini E. John Finnemore
Bombas Selección uso y mantenimiento---- Kenneth J. Mc Naughton
Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques. OMI
Cursos modelo OMI. 7.04 y 7.02.
Maquinaria Auxiliar - USNI Traducido.
Manual de hidráulica Industrial -- Sperry - Vickers
Manuales de depuradoras evaporad Atlas, Alfa Laval, Mitsubishi
Material didáctico digital, descripción animada de equipos y simulador. Power point.

EQUIPAMIENTO

Para este caso se necesitará material concreto de los diferentes sistemas y

elementos que componen las unidades.

Se realizarán visitas guiadas didácticas a diferentes buques.

Videos técnicos.

Laminas a escala de las diferentes partes de a bordo.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		3	3ro.		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		828	TALLER DE MOTORES NAVALES		
ASIGNATURA		5794	TALLER NAVAL III - MOTORES II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 192	Horas semanales: 12	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La Educación Técnica debe relacionar al hombre con el mundo del trabajo, preparar al estudiantado sobre la base de dos dimensiones, una representaría a área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores, elementos que se deberían considerar al evaluar el currículo.

Esto determina la necesidad de formar personas que puedan desempeñarse con eficiencia en el área naval, en cargos de responsabilidad, siendo capaces de actuar en el funcionamiento, operación, control así, como los procesos de desarme y el montaje de maquinaria de diferentes dimensiones, aun maquinaria pesada.

También incluye la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos de propulsión, auxiliares, maquinaria de uso a bordo, incluidos los sistemas de lubricación. Localizar fallos corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Todo ello, considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

Siempre cumpliendo con lo especificado en el código de formación y convenio OMI STCW-78 enmendado y las recomendaciones de los cursos modelo 7.02 y 7.04, en cuanto a la metodología de la enseñanza.

Motores II, es una asignatura rotativa dentro de Taller Naval III.

OBJETIVO GENERALES

Actualizar los conocimientos sobre manejo y mantenimiento de motores de combustión interna así como los sistemas acoplados y necesarios para el funcionamiento de estos, adquiriendo metodologías y técnicas para un desempeño eficiente en la conducción, mantenimiento, reparación y supervisión de los mismos, de acuerdo a la reglamentación nacional e internacional de Marina Mercante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir con flexímetro y registrar la flexión de un cigüeñal. Tomar flexión de un cigüeñal analizando posibles causas de fallas, así como las acciones para corregirlas.
- Registrar, dimensiones de: camisas, pistones aros, alojamientos, cojinetes de

bancada y de biela. Realización práctica de la tarea. Diagramación de las planillas de datos, cuando se efectúa el overhall de motores principales y auxiliares.

- Preparar equipo para la inspección. Conocer las pruebas y certificaciones luego de una reparación.
- Conocer las reglamentaciones, sobre repuestos mínimos abordó.
- Distinguir y escoger los valores registrados en los aparatos de control, así como también analizar y razonar el buen funcionamiento de los equipos en servicio. Hacerse cargo de una guardia de puerto en sala de máquinas utilizando las planillas correspondientes, registrando datos e interpretando las lecturas tomadas.
- Seleccionar y operar los equipos necesarios para comenzar a preparar el buque para navegar. Preparar el buque para navegar, actuando como Oficial de Guardia de Máquinas. Realizar maniobras de adrizado del buque.
- Poseer conocimiento profundo de los principios que rigen durante la realización de guardias de máquinas.
- Realizar relevo y aceptación de la guardia.
- Conocer las tareas que se realizan en la guardia y deberes correspondientes a la entrega de la misma.
- Detectar la causa de los defectos de funcionamiento de las máquinas y repararlas.
- Conocer las precauciones de seguridad que procede adoptar durante la guardia, las operaciones de mantenimiento y las reparaciones.

CONTENIDOS

UNIDAD I 24hs.

Potencia. Potencia teórica. Cálculos.

Potencia indicada. Uso del indicador. Cálculos. Obtención de diagramas.
Potencia efectiva. Cálculos. Presión media y efectiva. Balance térmico. Par motor. Relación carrera - diámetro.
Balance térmico del motor diesel.
Procedimientos empleados para mejorar la combustión.
Sobrealimentación. Objeto y ventaja. Sistemas de sobrealimentación.
Barrido.
Turbulencia.
Rendimiento. Rendimiento térmico y mecánico.
Potencia absorbida por las resistencias pasivas.
Consumo de combustible. Consumo específico de combustible.
Curvas de potencia, consumo y revoluciones.
Velocidades económicas.

UNIDAD II 24hs.

Volante. Función del mismo.
Eje cigüeñal, cojinetes de bancada y empuje; eje porta hélice, intermedio.
Bocina.
Alineado de línea de ejes.
Control de alineación de ejes, diferentes métodos, equipo de control electrónico.
Toma de flexiones, planillas para registrar los datos, diagramas y métodos de corregir efectos nocivos.
Vibraciones en los motores. Clases y frecuencias de las vibraciones. Estudio y análisis de vibraciones de una maquina en movimiento.
Velocidad critica, precauciones.
Velocidad de maniobra, velocidad económica.

UNIDAD III 12hs.

Transmisión de potencia.

Instalaciones propulsoras. Acoplamiento directo, reversible.

Propulsión diesel eléctrica. Acoplamiento Vulkan. Sistema Krupp. Cajas reductoras e inversoras.

Propulsión directamente acoplada.

Propulsión con engranajes reductores.

Diferentes sistemas de inversión de marcha del motor.

Cambio de marcha externo al motor.

Cambio de marcha por hélice de palas reversibles.

Disposición de motores múltiples.

UNIDAD IV 12hs.

Sistemas de escape, múltiple de escape, silenciador, sistema de enfriamiento del escape (escape contra el casco), etc.

Economizadores.

Precauciones en la realización práctica de habilitación de los economizadores.

Apertura de la válvula de comunicación. Bombas de alimentación.

UNIDAD V 36hs.

Manejo, mantenimiento y conservación en los motores diesel.

Mantenimiento de Inyectores y bombas de inyección. Desmontar, limpiar, regular, montar.

Mantenimiento de bombas booster. Unidades de control electrónico V.B.U.

Trabajo por unidades del motor principal. Plan de mantenimiento.

Mantenimiento de órganos fijos y móviles. Control de desgastes. Calibrado.

Reemplazo de piezas. Culatas. Desincrustaciones. Prueba hidráulica. Culatas con o sin juntas.

Ajuste. Aros. Medición y reemplazo. Cojinetes de biela y bancada. Perno de pistón.

Tomar y registrar dimensiones. Control dimensional, planillas de control de datos y dimensiones. Tolerancias.

Cojinetes de línea de ejes y de empuje.

Inspección de máquinas y equipos, preparación para la inspección.

UNIDAD VI 36hs.

Compresores, control y mantenimiento. Válvulas de alta y baja presión.

Enfriadores de aire entre etapas del compresor.

Tanques de reserva de aire. Aire de arranque.

Aire de maniobra y de control. Purgas. Secadores. Lubricadores. Tratamiento del aire comprimido.

Tanques de combustible. Tanque de reposo (setting), tanque de servicio (servicio TK). Calentamiento. Purgas y purgado. Válvulas con cierre a distancia.

Caldera y calentadores de combustible. Tratamiento del combustible.

Maniobra para el arranque. Bomba de aceite de pre engrase, bomba de agua dulce.

Virar, desconectar virador.

Bombas de alimentación.

Regulación de presión. Purga de inyectores.

Soplado de los motores. Aviso al puente antes del soplado.

Prueba de telégrafo, o pasaje de control de maniobra al puente.

Maquina lista.

Arranque, bomba de agua de mar. Velocidad de maniobra. Economizadores.

Equipos auxiliares, potabilizadores, intercambiadores de calor, alcántara, cisterna.

Depuradoras de aceite y combustible.

Equipos de refrigeración, ventiladores, extractores. Planta de aire

acondicionado.

Presiones y temperaturas. Valores usuales de trabajo. Temperatura de gases de escape en función de la carga del motor y de las condiciones de navegación.

Elementos de seguridad y control. Sistema de detección y control de incendio.

Maniobras al atraque, secuencia de salida de servicio de los equipos auxiliares.

Bombas de agua de refrigeración, bomba de aceite del motor principal.

Generador y bomba “de puerto”.

Maniobras de fondeo.

UNIDAD VII 12hs.

Gobernadores. Gobernador Woodward. Características y otros tipos de gobernadores.

Reguladores de velocidad mecánicos e hidráulicos.

Mantenimiento del regulador. Montaje.

UNIDAD VIII 18hs.

Turbinas de gas. Generalidades. Ciclos teóricos para las turbinas de gas de ciclo abierto, ideal y real. Turbinas de gas con ciclo cerrado.

Turbinas de gas marinas y sus aplicaciones.

UNIDAD IX 18hs.

Hélice marina. Principales características de la misma. Paso de la hélice, definición, diámetro, etc. Velocidad teórica. Ejercicios.

Teoría de la hélice. Resbalamiento positivo y negativo.

Hélices de paso constante y de paso variable. Número de palas.

Sentido de rotación de la hélice. Rendimiento.

Materiales con que se fabrican las hélices.

Tobera Kort.

Hélices Schottel.

Motores trasversales. Esquema y explicación de funcionamiento del BOWTHRUSTER y AFTTHRUSTER.

Motores acimutales. Z-peller.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta asignatura se imparte como una rotación, junto con la asignatura Electricidad. Estas dos rotaciones, conforman el Taller de Máquinas Navales III. No existe una secuencia determinada para su tránsito por parte de los alumnos.

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más aproximado al futuro ambiente laboral del alumno, con instancias didácticas en buques. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se vea la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación a la planta motriz y mecanismos propulsores.

El desarrollo de las diferentes Unidades Didácticas deberá basarse en la participación y motivación del alumno mediante técnicas pedagógicas que permitan la asimilación y aplicación de los conceptos teóricos en situaciones prácticas del AMBIENTE MARITIMO.

Se utilizarán ayudas audiovisuales que permitan identificar los distintos conceptos que constituyen la gestión.

Se realizarán las visitas que correspondan al puerto, a bordo, a diques, etc., como complementos indispensables para el logro de los objetivos.

PAUTAS DE EVALUACIÓN

Evaluación según REPAG vigente para los EMT.

Se tomará en cuenta también, métodos y criterios de evaluación según OMI STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Operation and Maintenance of Machinery in Motorships.	N.E. Chell
El motorista teórico y práctico.	F. Valle Collantes
El motor Diesel.	Siegfried Block
Bombas de Inyección Diesel.	Juan Miralles de
Imperial	
Motores endotérmicos.	Dante Giacosa
Motores Diesel.	Pedro miranda.
Curso de máquinas Motrices	Ramón Ángel Del Fresno.
Curso modelo 7.02 y 7.04.	OMI
Motores de combustión interna y	
Turbinas de gas	Edgard F. Obert
Teoría de los motores térmicos	
Turbinas de Gas, compresores sobrealimentación	R Martines Vedia

MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

Cantidad	Herramientas básicas para 16 estudiantes	Cantidad	Equipos e instrumentos.
1	Juego de llaves fijas.	1	Compresor de aire con pistola de limpieza
1	Juego de llaves estriadas.	1	Manómetro para presión de combustible (hasta 10kg /cm aprox).
1	Juego de dados mm encastre 1/2"	1	Manómetro para compresión.
1	Juego de dados mm encastre 3/4"	1	Medidor de depresión o vacuómetro.
1	Juegos destornilladores, planos y Phillips	1	Lámpara de puesta a punto.
1	Juego de llaves Torx y allen	1	Limpiador y probador de inyectores.
2	Pinzas universales.	3	Multímetro específicos para Motores
2	Alicates.	1	Calibre con nonio
2	Pinzas de punta fina.	1	Galgas planas
2	Pinza de seguro interior y exterior.	1	Escáner multi marcas con osciloscopio.
1	Pinza pico loro.	1	Pistola limpia piezas.
1	Pinza morsa 10"	1	Micrómetro ext. 0-25mm
1	Pinza punta curva ext.	1	Micrómetro ext. 25-50mm
1	Pinza punta curva int.	1	Micrómetro ext. 50-75mm
1	Pinza punta recta ext	1	Micrómetro ext. 75-100
1	Pinza punta recta int	1	Alexómetro.

2	Portátiles 12V	1	Probador de baterías.
1	Extractor de filtros	1	PC para el analizador de gases y el escáner.
2	Martillos de bola	2	Mesas de trabajo.
1	Llave para bujías	1	Tornillo de banco N°3 (morsa).
1		3	Motores con soportes.
1	Pinza para aros.	1	Simulador de inyección monopunto. (no excluyente)
1	Martillo de goma o plástico.	1	Simulador de inyección multipunto.(no excluyente)
1		1	Analizador de Gases
2	Soportes para motores	1	Medidor comp.. Motor naft
4	Soldadores 100W	1	Medidor de Comp Motor Diesel.
2	Prensa para válvulas.	1	Amoladora angular 1800w
		1	Amoladora de banco
		1	Cargador de baterías
2		1	Taladro de banco
1	Extractor de 2 patas hasta 6	1	Compresor de 100lt.
1	Extractor de 3 patas hasta 4	1	Torcometro 4 20Kg.
1	Extractor media lunas3050	1	Pluma y/o Aparejo.
1	Herramienta saca bujía.		Tester básico.
1	Prensa aros 2 a 5"		Tornillo de banco.
1			Prensa.

Material fungible.

Cantidad.		Cantidad	
50mt.c/u	Cable de 1 y 2 mm.	3	Baterías.
1 Pte	Trapo de limpieza.	2 lts.	Líquido para limpiar inyectores.
50 lt.	Nafta.	50	Terminales Bosch, machos y hembra.
10	Pilotos de 5W	25	Pinzas cocodrilo roja.
6 Metros	Mangueras para nafta de 6mm.	25	Pinza cocodrilo negras.
6 Metros. c/u	Mangueras goma tela y goma de 6mmy 8mm.	10	Led verde y rojo.
20	Abrazaderas para estas medidas.	10	Bujías BPR5
3	Bombas de nafta.	1	Rollo de estaño.
8	Relé 40ª		
	Repuestos para reparar motor. Depende marca y/o modelo		



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

50

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	3	3ro.			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	480	MÁQUINAS TÉRMICAS			
ASIGNATURA	7612	TERMODINÁMICA			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN DE		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

De acuerdo a las exigencias de la organización marítima internacional OMI.

Las directivas de la autoridad marítima establecen que; según el STCW-78 enmendado...los estudiantes del curso de Maquinistas Navales deberán alcanzar los objetivos establecidos en dicho convenio, a fin de completar lo establecido en su código de formación.

Esta asignatura permite conocer y conceptualizar los principios y fundamentos que rigen el funcionamiento del equipamiento, máquinas y sistemas del buque que trabajan con producción de calor y su transferencia, como también la refrigeración.

Es por ello que dicha asignatura es fundamental para la base y comprensión de todo el complejo funcional del buque.

OBJETIVO GENERAL

Darle al educando los conocimientos técnicos en lo referente a la transferencia de energía, fundamento de las maquinas térmicas que integran la planta principal y Auxiliar de un buque.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- El alumno conocerá y aplicara las leyes de la termodinámica a fin de comprender las bases teóricas, las cuales le permitirán una mejor comprensión de los procesos que se llevan a cabo en las maquinas térmicas.
- El alumno realizara estudio de los ciclos termodinámicos teóricos y reales los cuales facilitaran la corrección de defectos de funcionamiento y las acciones a tomar para un mejor rendimiento de motores y equipos a su cargo.

UNIDAD I (16 HORAS)

Termometría, diferentes escalas y unidades.

Principio cero.

Escalas.

Presión, Definición, unidades.

Presiones.

Ecuación de la energía de flujo constante.

Sistemas termodinámicos.

Propiedades Equilibrio.

UNIDAD II (16 HORAS)

Ecuación de estado.

Gas ideal.

Mezcla de gases.

Comportamiento de los gases.

Leyes de los gases.

Ley de Boyle y Mariotte.

Ley de Charles y Gay Lussac

Ley de Avogadro.

Procesos, aplicaciones.

UNIDAD III (16 HORAS)

Calor.

Transmisión de calor por conducción y radiación, convección.

Transferencias de calor.

Equivalente mecánico del calor.

Volumen y peso específico, Densidad.

Energía, energía potencial, energía cinética energía interna.

Trabajo mecánico, trabajo de flujo.

UNIDAD IV (16 HORAS)

Segundo Principio de la Termodinámica.

Consecuencias del Primer y Segundo Principio.

Propiedades, estados y procesos.

Procesos reversibles, e irreversibles. Entalpía.

El diagrama P-V.

Entropía, diagrama, T-S.

Calor específico, de un gas perfecto y de los gases reales.

Transmisión de calor, intercambiadores de calor.

Eficiencia térmica. Principio de Carnot.

UNIDAD V (16 HORAS)

Vapores. Vaporización, evaporación, ebullición. Licuación de vapores y gases.

Calor específico de los cuerpos.

Propiedades y características del vapor de agua.

El líquido y el vapor saturado.

Vapor húmedo, vapor saturado, título, diagramas y tablas de vapor.

Ciclo Rankine, con recalentamiento, regenerativo.

Ciclos de refrigeración.

Maquinas frigoríficas.

Instalaciones frigoríficas

Ciclo frigorífico.

Ciclo Rankine frigorífico.

UNIDAD VI (16 HORAS)

Aplicación de las transformaciones al estudio de los ciclos utilizados en las maquinas térmicas. Ciclo Otto, Ciclo diesel. Ciclo semidiesel.

Ciclos de compresión: ciclos de expansión múltiple. Mejoras que pueden introducirse en los ciclos de vapor.

Ciclo rankine en las máquinas de embolo.

Aire comprimido, compresores, recipientes de aire de reserva.

Compresión isotérmica ideal.

Compresión politrópica.

Diagrama presión-volumen.

METODOLOGÍA

Será: expositiva teóricamente, activa, y en la práctica, participativa e interactiva, con demostraciones analíticas por parte del docente y luego aplicaciones y ejercicios teórico-prácticos tutoriados y corregidos por el docente de forma permanente.

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más

aproximado al futuro ambiente laboral del alumno, con instancias didácticas referidas a los procesos reales en las máquinas de abordaje. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se vea la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación a las máquinas térmicas: motores, turbinas, calderas y equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Así como el proceso de compresión de aire, remarcar las razones para el enfriamiento del aire, entre etapas de compresión múltiples.

EVALUACIÓN

La evaluación deberá ser sistemática, sumativa y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante los procesos.

Según REPAG vigente para los EMT.

Criterios y métodos de evaluación de las competencias de acuerdo a lo establecido en el convenio OMI STCW-78 /E 2010.

EQUIPAMIENTO

1 Generador a vapor humo tubular, horizontal. No menor 6 kg x 1cm² con todo el circuito de generación de vapor (tanque de combustible, tanque de agua, ablandador, tanque de condensables, quemador; analizador de gases y analizador de agua dentro y fuera del de caldera.

1 Caldereta vertical con circuito regenerativo.

1 Motor diesel de 4, 6 o 8 cilindros de 1000mm de camisa o embolo.

1 Compresor de aire para propulsar inicio movimiento, con todo sus componentes y línea de actuación.

1 cámara frigorífica de amoníaco. Mínimo 18m³ con todo sus componentes y periféricos incluye cuadro de comando eléctrico.

1 Cámara de freón mínimo 18 m³, con todos sus periféricos incluye cuadro de

comando eléctrico.

2 para los ciclos térmicos de producción frío y calor para consumo podemos sustituir caldera y cámaras de frío por dos (2) equipos simuladores didácticos de los ciclos de frío y de calor.

BIBLIOGRAFÍA

Física general –Sears y Zemansky

Física – Renik y Holiday

TERMODINAMICA –Faires

Calor y Termodinámica –Zemansky

Termodinámica-editorial MIR

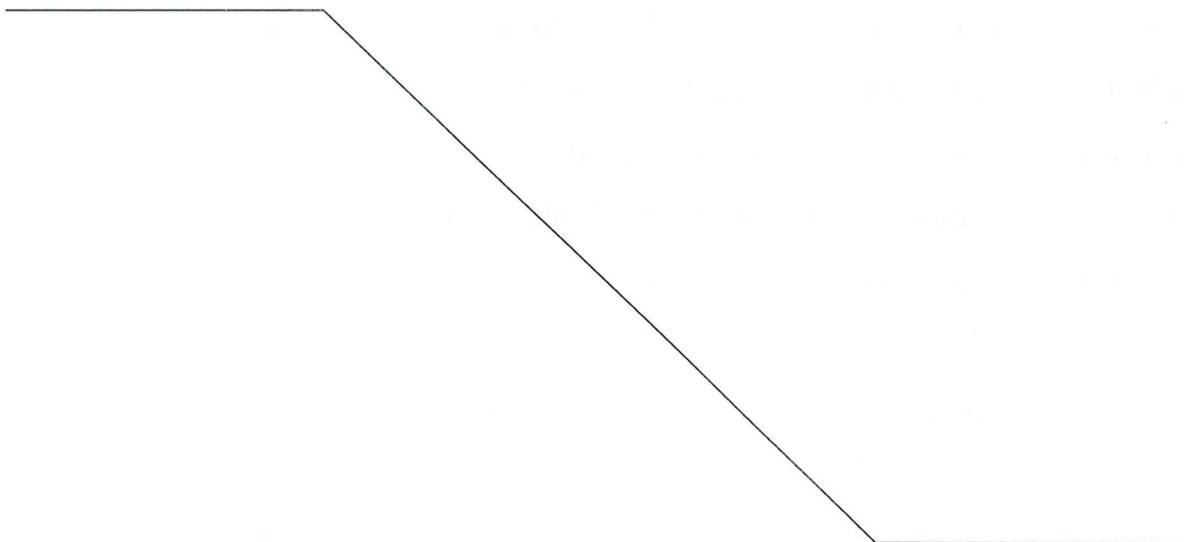
Termodinámica técnica –editorial MIR

Curso de Termodinámica I y II L- Facorro Ruiz

Física Conceptual, Hewitt.

Tecnología de la Refrigeración y Aire Acondicionado; William C. Whitman, William M. Johnson. Editorial Paraninfo.-

Física tomo II Serway, editorial Mc Graw Hill





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	3	3ro.			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	854	Tall. Rep. Maq. Elec y Bob			
ASIGNATURA	5052	Taller Electricidad Naval III			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Actuación durante el Curso			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 192	Horas semanales: 12	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

En el taller de electricidad el alumno adquiere las competencias necesarias para el uso de herramientas de mano y equipos de prueba y de medición eléctrico y electrónico para las reparaciones, mantenimiento y detección de desperfectos.

Cada taller se instrumenta en ciclos de 8 semanas en forma alternativa, desarrollándose en forma alternativa para cada uno de los ciclos (total 16 semanas), durante el año escolar.

OBJETIVO GENERAL

Lograr que el alumno pueda contextualizar su accionar técnico en las condiciones que se presentan en una sala de máquinas de un buque.

En conjunto con el taller mecánica preparar actividades de mantenimiento de salas de máquinas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Desarrollar el uso adecuado de instrumentos de medida, herramientas, dispositivos intervinientes en las instalaciones eléctricas y las máquinas del buque.

La utilización del marco conceptual teórico para la reparación de posibles averías que se presenten en su desempeño.

CONTENIDOS

1) Análisis y caracterización de los instrumentos según su aplicación específica.

Instrumentos que se deberían trabajar en esta categoría.

(42 horas)

Medidor de tensión C.C. C.A., medidor de corriente C.C. C.A., medidor de resistencia eléctrica, el multítester, medidor de aislamiento eléctrico, medición de pequeñas resistencias, medidor de potencia eléctrica, medidor de coseno de ϕ , medidor de rpm.

2) Herramientas las cuales se le asignara la función para su adecuado su uso.

(30 horas)

Comparador de alineación de máquinas eléctricas, todos los extractores de rodamientos incluyendo los planos, probadores de inducido externos e internos, soldadores eléctricos, ranuradores para entre delgas, lijas, etc.

3) Elementos de uso en máquinas eléctricas.

(24 horas)

Materiales para el aislamiento de máquinas eléctricas (derivados del papel, derivados de los materiales plásticos, derivados de las resinas como los barnices.

Distintos tipos de aislamientos de los conductores eléctricos en las embarcaciones.

4) Dispositivos eléctricos a interrelacionar en su conjunto y el contexto de los buques y embarcaciones.

(42 horas)

Interruptores y seccionadores de maniobra, interruptores de protección de instalaciones eléctricas y de personas, elementos de comando a distancia, distintos tipos de sensores y actuadores de las máquinas eléctricas, variadores de velocidad en sus distintas.

5) Situaciones problemáticas a abordar, para controlar la compresión de los alumnos ante una avería o falla.

(24 horas)

Todo esto se desarrollara en el taller prácticamente, desarrollando ejemplos prácticos de su aplicación específica. De ser posible de implementaran fallas para que el alumno desarrolle su razonamiento intuitivo.

6) Verificación y control de operaciones en instalaciones y máquinas eléctricas.

(30 horas)

Montaje y desmontaje de elementos de instalaciones y máquinas eléctricas utilizando métodos normalizados.

Verificación y control de las técnicas de:

Limpieza.

Comprobación del correcto funcionamiento del sistema.

Regulación.

Reparación y sustitución de elementos averiados.

Parada de emergencia.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más

aproximado a su futuro ambiente laboral, con instancias didácticas en buques. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se vea la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación en las máquinas e instalaciones eléctricas.

MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

1) Instrumentos: Voltímetro, Amperímetro, Ohmímetro (Multímetro Digital); Pinza Amperimétrica de C.A. y C.C.; Vatímetro, Cosfímetro, Frecuencímetro; Probador de Inducidos.

2) Elementos y Materiales: Motor de C.C. (para diversas conexiones); Motor de Inducción Trifásico; Motor de Inducción Monofásico; Motor Universal; Elementos de Automatización de Control y Potencia (Contactores, Relés térmicos, Relés de contactos, Arrancador de estado sólido, Variador de Frecuencia, PLC, Protecciones Eléctricas, Materiales Fungibles, Indicadores visuales y sonoros); Sensores (de Movimiento-Ópticos-Magnéticos- de Humedad- de Infrarrojos-Térmicos- etc.); Actuador Lineal y Rotatorio; Acumuladores.

EVALUACIÓN

Esta se realizara en dos periodos y coincidiendo con las rotaciones prevista en este taller.

Las evaluaciones serán principalmente prácticas dejando documentación por parte del alumno de cuales fueron los pasos que realizo, para cumplir la actividad propuesta.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Electrotecnia Meter Bastian Walter Eichler Ed.Alcal

Manual de Mantenimiento de instalaciones José Viloría Ed. Paraninfo
 Tecnología Eléctrica Agustín Castejón- Germán Santamaría Ed. McGraw- Hill
 Motores Eléctricos Variación De Velocidad José Viloría Ed. Paraninfo
 Convenio SOLAS edición refundida de 2009
 Electricidad Del Barco Manuel Figueras Ediciones

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	049	Educación Media Tecnológica			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	3	3ro.			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	252	ELECTRICIDAD Y ELECTROTECNIA			
ASIGNATURA	2401	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	Espacio Curricular Tecnológico			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

“Asignatura dirigida a la comprensión de los esquemas eléctricos referidos a los sistemas de control y potencia de la embarcación.

El alumno deberá demostrar conocimientos y comprensión sobre la planta eléctrica (CA, CC, alternadores, generadores, motores CA y CC) y sistemas de mando (ubicación de desperfectos)”.

OBJETIVO GENERAL

Analizar los componentes y elementos que constituyen la instalación eléctrica de un barco así como también su planta de Fuerza Motriz Eléctrica.

Lograr que el alumno integre a su conocimiento el marco conceptual teórico para resolver problemas de averías eléctricas el barco.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Realizar ensayos de componentes y elementos de las instalaciones eléctricas, previo cálculo de variables que intervienen, para evaluar las condiciones de seguridad.

Determinar en las máquinas eléctricas los puntos de funcionamiento óptimo y el rango de sus protecciones eléctricas.

CONTENIDOS

Introducción (20 horas)

El circuito eléctrico: Magnitudes Básicas. Resistencia de un conductor eléctrico. Leyes de Ohm, Kirchhoff, Mallas, Superposición, Thevenin, Norton y de Joule. Generalidades sobre cables eléctricos. Designación de cables eléctricos. Cálculo de la sección necesaria por capacidad térmica, caída de tensión y cortocircuito.

Aparatos de medida eléctricos:

Clasificación de los aparatos de medida.

Magnitudes y características de los aparatos de medida.

Constitución y funcionamiento de los principales sistemas de medida.

Medida de las principales magnitudes eléctricas.

Sistemas de alimentación (10 horas):

Acumuladores: tipos y características. Mantenimiento.

Cargadores de baterías:

Rectificación monofásica y trifásica en media onda y onda completa.

Tipos y características de los diodos de potencia.

Dimensionado de instalaciones eléctricas en CC. (12 horas):

Introducción. Distintas configuraciones de líneas en CC. Cálculo de líneas en CC. Cálculo por caída de tensión. Cálculo por capacidad térmica.

Distribuciones en CC. a dos hilos. Líneas con cargas distribuidas. Líneas con finales ramificados. Líneas alimentadas por los dos extremos o líneas en anillo.

Distribuciones en CC. a tres hilos. Estudio de los desequilibrios.

Instalaciones eléctricas de baja tensión y sus equipos (6 horas):

Elementos y características.

Procedimientos de montaje:

Dispositivos y materiales.

Planos de disposición física de componentes de control y protección.

Cálculo de secciones de los conductores de unión entre componentes.

Medidas eléctricas.

Proceso de montaje del sistema o instalación. Verificación.

Instalaciones eléctricas de alta tensión (5 horas):

Requisitos de seguridad para trabajar en los sistemas eléctricos de abordo, incluido el aislamiento seguro del equipo eléctrico, antes de permitir que el personal trabaje en el equipo.

Características del proyecto de las instalaciones de alta tensión.

Prácticas seguras para trabajar en equipos y sistemas de alta tensión.

Elementos y dispositivos de protección y seguridad, para trabajos con más de 1000 volts.

Elementos de mando, protección y control (15 horas):

Simbología y normalización de los componentes eléctricos de mando, protección y control.

Planos, esquemas y otra documentación técnica: interpretación.

Interruptores y pulsadores: Tipos y características.

Constitución y funcionamiento de los elementos de maniobra y control:

Relés, Contactores, Temporizadores, Contadores.

Constitución y funcionamiento de los elementos de protección:

Fusibles, Interruptores magneto-térmicos, Disyuntores, Interruptores diferenciales.

Sistemas de arranque de las máquinas eléctricas.

Normas para determinar el calibre de los elementos de protección.

Instalaciones Eléctricas en C. A. (12 horas):

Distintos tipos de distribuciones en C.A..

Distribuciones en C.A. monofásica.

Caída de tensión en C.A. Distintas configuraciones de líneas en C.A. monofásica.

Distribuciones en C.A trifásica. Caída de tensión en C.A. trifásica.

Distintas configuraciones de líneas en C.A. trifásica.

Distribuciones trifásicas con cargas monofásicas.

Estudio de los desequilibrios. Búsqueda de la fase más cargada.

Corrientes de Cortocircuito en Redes de B. T. (10 horas):

Evolución de las corrientes de cortocircuito y tipos de cortocircuitos. Cálculo de los parámetros R y X de líneas y cables de distribución.

Intensidad inicial e intensidad de corto permanente. Cálculo abreviado mediante tablas.

Sistema de Distribución del Neutro (16 horas):

Esquemas de distribución del neutro. Nomenclatura. Esquema TN (puesta a neutro de las masas).

Esquema TT (puesta a tierra de las masas).

Esquema IT (Neutro aislado). Protección de los sistemas IT contra sobre

tensiones.

Comportamiento de un sistema IT ante un defecto de aislamiento.

Comportamiento de un sistema IT ante un doble defecto de aislamiento.

Posibilidades de aplicación de los distintos sistemas de distribución. Criterios de elección.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Se organizarán grupos de trabajo, de tres alumnos como máximo, para la realización de los ensayos.

Buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más aproximado a su futuro ambiente laboral, con instancias didácticas en buques.

MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

1) Instrumentos: Voltímetro, Amperímetro, Ohmímetro (Multímetro Digital); Pinza Amperimétrica de C.A. y C.C. ; Vatímetro, Cosfímetro, Frecuencímetro (Pinza Vatimétrica o Analizador de Redes); Termómetro Digital; Osciloscopio; Probador de Inducidos.

2) Elementos y Materiales: Generador de C.C. ; Generador de C.A.; Motor de C.C. (para diversas conexiones); Motor de Inducción Trifásico; Motor de Inducción Monofásico; Motor Universal; Bomba Eléctrica Trifásica o Monofásica; Elementos de Automatización de Control y Potencia (Contactores, Relés térmicos, Guardamotor, Relés de contactos, Arrancador de estado sólido, Variador de Frecuencia, PLC, Protecciones Eléctricas, Materiales Fungibles, Indicadores visuales y sonoros); Sensores (de Movimiento-Ópticos-Magnéticos- de Humedad- de Infrarrojos-Térmicos- etc.); Actuador Lineal y Rotatorio; Acumuladores, Cargador de baterías, Baterías recargables.

EVALUACIÓN

Las evaluaciones serán principalmente prácticas dejando documentación por parte del alumno de cuáles fueron los pasos realizados, para cumplir la actividad propuesta.

Evaluación puede llegar a ser holística, en caso de que el alumno no pueda ser evaluado en las formas tradicionales.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW 78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Electrotecnia Meter Bastian Walter Eichler Ed. Alcal.

Manual de Mantenimiento de instalaciones José Vilorio Ed. Paraninfo.

Tecnología Eléctrica Agustín Castejón- Germán Santamaría Ed. McGraw- Hill.

Convenio SOLAS edición refundida de 2009.

Electricidad Del Barco Manuel Figueras Ediciones.

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario	
PLAN	2008	2008	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1	1	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL	
ASIGNATURA	2965	MOTORES ELÉCTRICOS	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

FUNDAMENTACIÓN

Esta materia aporta conocimientos teórico-prácticos sobre el funcionamiento de los distintos tipos de motores eléctricos de CA y CC, motores polifásicos de inducción, monofásicos y sincrónicos, así como para su operación y mantenimiento.

OBJETIVO GENERAL

El alumno trabajará en los conceptos básicos del funcionamiento de los motores eléctricos poniendo especial énfasis en el trabajo práctico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Lograr conocimientos del mantenimiento de motores asincrónicos, sincrónicos, generadores de corriente alterna.
- Reparar motores eléctricos, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos.

CONTENIDOS

1. Realizar un acabado marco teórico que explicita que es un campo magnético giratorio. (9 horas).
2. Exponer el concepto de inducción e inducido. (9 horas).
3. Realizar una clasificación clara y precisa de cómo se clasifican los motores de corriente alterna y continua. (12 horas).
4. Mostrar desarrollos panorámicos de bobinados de estatores y rotores de distintos motores. (12 horas).
5. Definición de las máquinas sincrónicas. (18 horas).
6. Máquinas polifásicas, usos y aplicaciones. (21 horas).
7. Operación y mantenimiento de todas las máquinas eléctricas del buque. (15 horas).

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más

aproximado a su futuro ambiente laboral, con instancias didácticas en buques. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se observe la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación a las máquinas eléctricas.

INSTRUMENTOS y MATERIALES

Para la realización de prácticos y tareas estipuladas dentro de los contenidos programáticos del curso, en Área Eléctrica, se sugieren los siguientes instrumentos y materiales:

1) Instrumentos: Voltímetro, Amperímetro, Ohmiómetro (Multímetro Digital); Pinza Amperimétrica de C.A. y C.C.; Vatímetro, Cosfímetro, Frecuencímetro. Probador de Inducidos.

2) Elementos y Materiales: Motor de Inducción Trifásico; Motor de Inducción Monofásico; Motor de Corriente Continua (para diversos tipos de conexiones); Materiales Fungibles, Indicadores visuales y sonoros.

EVALUACIÓN

Se evaluará de acuerdo al Repag vigente.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Electrotecnia.Meter Bastian Walter Eichler
Ed.Alcal

Motores Eléctricos Accionamiento de Máquinas.30 tipos...M. José Viloria Ed.
Paraninfo

Motores Eléctricos Variación De Velocidad....José Viloria Ed. Paraninfo
Convenio SO..... Edición refundida 2009

Electricidad Del Barco. Manuel Figueras Ediciones

Tutor, S.A.

Teoría Electromagnética.William H. Hayt, Jr. John A. Buck. Ed. Mc Graw Hill

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario	
PLAN	2008	2008	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	1	1	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL	
ASIGNATURA	3533	POTENCIA Y CONTROL	
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o -----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE -----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 160	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

“La estructura tecnológica de los dispositivos que componen los diferentes equipos que integra el área de potencia y control, así como su correcta conexión, la detección de fallas, su reparación y su adecuado mantenimiento hace que el egresado deba conocer las características principales de los dispositivos y circuitos más utilizados así como dominar los instrumentos, técnicas y procesos

de medición, ejecución y prácticas diversas”.

OBJETIVO GENERAL

El alumno elaborará proyectos de control de actuadores de potencia, ésta elaboración debe ser tanto teórica como práctica mediante la simulación de sus variables.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Desarrollar el concepto de control de una potencia y la seguridad y no perder el mando de la misma por fallas de diseño y falta de una prueba exhaustiva de los controladores.

CONTENIDOS

1. Estudio de los lazos de control, para prevenir fallas de los sistemas. (20 horas).

2. Analizar las magnitudes de potencias a manejar y prever el funcionamiento en un 99.999% del tiempo.

Relevar componentes actuadores y sensores en los circuitos eléctricos con su respectiva confiabilidad. Desarrollar circuitos de potencia y control que existen en los buques. (35 horas).

3. Utilizar los distintos instrumentos para ver las variables que intervienen en los sistemas de control. (15 horas).

4. Mostrar ejemplos: calderas de vapor, bombeo de combustible, filtración de aire, acoplamiento de generadores, motores de propulsión, balance eléctrico, automatización de la planta eléctrica, cuadro de distribución y sistemas de alarma. Sistema de carga de batería, tensión de flotación, ecualización, temperatura de carga y gases. (50 horas).

5. Control de instalaciones de emergencia, tiempo de funcionamiento, organización de prioridades. (20 horas).

6. Análisis de sistemas en régimen permanente y transitorio, elección de planta

generadora y sistema de distribución. (20 horas).

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más aproximado a su futuro ambiente laboral, con instancias didácticas en buques. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se vea la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación a máquinas eléctricas.

INSTRUMENTOS y MATERIALES

Para la realización de prácticos y tareas estipuladas dentro de los contenidos programáticos del curso, en Área Eléctrica, se sugieren los siguientes instrumentos y materiales:

1) Instrumentos: Voltímetro, Amperímetro, Ohmímetro (Multímetro Digital); Pinza Amperimétrica de C.A. y C.C.; Vatímetro, Cosfímetro, Frecuencímetro (Pinza Vatimétrica o Analizador de Redes); Termómetro Digital; Osciloscopio; Probador de Inducidos.

2) Elementos y Materiales: Generador de C.C. ; Generador de C.A. ; Motor de C.C. (para diversas conexiones); Motor de Inducción Trifásico; Motor de Inducción Monofásico; Motor Universal; Bomba Eléctrica Trifásica o Monofásica; Elementos de Automatización de Control y Potencia (Contactores, Relés térmicos, Guardamotor, Relés de contactos, Arrancador de estado sólido, Variador de Frecuencia, PLC, Protecciones Eléctricas, Materiales Fungibles, Indicadores visuales y sonoros); Sensores (de Movimiento-Ópticos-Magnéticos-de Humedad- de Infrarrojos-Térmicos- etc.); Actuador Lineal y Rotatorio.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para Tecnicaturas.

La evaluaciones serán principalmente prácticas dejando documentación por parte del alumno de cuales fueron los pasos realizado para cumplir la actividad

propuesta.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Motores Eléctricos Automatismos de Control. -----José Viloría Ed. Paraninfo

Motores Eléctricos Variación De Velocidad -----José Viloría Ed. Paraninfo

Convenio “SOLAS” Edición refundida de 2009

Electricidad del Barco. -----Manuel Figueras Ediciones Tutor, S.A.

Controles Programables.----- A. Porras. Ed. Mc Graw Hill

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario	
PLAN	2008	2008	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica	
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval	
MODALIDAD	---	---	
AÑO	2	2	
TRAYECTO	---	---	
SEMESTRE	---	---	
MÓDULO	---	---	
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL	
ASIGNATURA	1704	GENERACIÓN DE FRIO II	
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o -----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE -----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17 Acta Nº 133 Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La educación técnica debe formar al estudiante sobre la base de dos dimensiones: una, el área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

Esta propuesta de formación, determina la necesidad de lograr que los estudiantes, al egreso, puedan desempeñarse con eficiencia en el área naval, en cargos de responsabilidad. En el caso concreto de esta asignatura, deberán dominar el funcionamiento, operación, control, así como los procesos de desarme y montaje de máquinas e instalaciones de aire acondicionado, a bordo de un buque.

Debe conocer el sistema de refrigeración y aire acondicionado, así como el manejo de refrigerantes, la regulación de la planta, detección y búsqueda de fugas, prevención de averías y reparación. Estas son funciones que debe realizar el oficial de máquinas de la marina mercante, durante su desempeño a bordo.

Debe hacerlo en forma eficaz, eficiente y segura, aplicando las normas de seguridad imprescindibles y más aún a bordo de buques.

A su vez, estará cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por el STCW- 78 enmendado.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, en lo referido a la formación de los Oficiales de Maquinas.

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer la operación, mantenimiento y control de los equipos de refrigeración y aire acondicionado que se encuentran a bordo de buques y en la industria en general.
- Realizar controles y diagnósticos en las instalaciones.

- Resolver problemas de averías de instalaciones de producción de calor, frío industrial, en forma rápida y segura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los diferentes elementos de la planta de aire acondicionado, así como los métodos de control, regulación de temperaturas y presiones.

- Realizar operaciones de carga de refrigerante de aceite.

- Localizar fugas de refrigerante con los elementos con que cuenta a bordo.

- Realizar puesta en servicio, regulación, operación, detección de fugas, prevención de fallas y averías, así como el mantenimiento periódico de los diferentes equipos de aire acondicionado existentes a bordo.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Esquema Básico de una Instalación de frío.

Normativa de Climatización.

Introducción a la Psicometría.

Confort térmico. Estado de confort, bienestar.

Temperatura.

Escala Kelvin.

Presión.

Presión atmosférica.

Calor latente.

Cargas térmicas.

Calefacción.

Análisis térmico.

Ciclo básico del aire

Sistemas de climatización. Distribución de aire en locales.

Cálculo y diseño de conductos.

UNIDAD I.

10 horas clase

ESQUEMAS DE CIRCUITOS DE AIRE ACONDICIONADO.

Diferentes tipos de instalaciones.

Clasificación de las instalaciones de aire acondicionado.

Instalaciones todo aire: instalaciones de conductos únicos con variaciones de la temperatura y/o el caudal.

Instalaciones todo aire: instalación multizona.

Instalaciones todo aire: instalaciones de doble conducto.

Instalaciones aire-agua: instalaciones de inducción a varios tubos.

Instalaciones aire-agua: instalaciones de paneles radiantes con aire primario.

Instalación de fan-coils.

Instalaciones aire-agua: instalaciones de fan-coils de dos, tres y cuatro tubos, con aire primario.

Diagrama de las características de funcionamiento de una instalación de fan-coils a dos tubos.

Instalaciones todo-agua: instalaciones de fan-coils a cuatro tubos.

UNIDAD II

5 horas clase

ESQUEMAS ELÉCTRICOS.

Esquemas eléctricos.

Símbolos.

Ejemplos de esquemas eléctricos.

Letras de referencia.

Fallas en el sistema eléctrico, medición de valores de corriente en motores y componentes eléctricos.

UNIDAD III

10 horas clase

COMPONENTES DEL CIRCUITO

Válvula de expansión termostática. Tipos, usos, regulación, limpieza.

Válvulas del compresor.

Válvulas de diafragma, de anillo, de disco, de lengüeta. Lengüeta y bola.

Apertura de las válvulas.

Tubos capilares

Evaporador.

Condensador; composición de un condensador refrigerado por agua.

Tuberías y empalmes, uniones desarmables, uniones fijas.

Sistemas de protección y mandos.

Instalación eléctrica y neumática.

Bombas de circulación.

Compresores. Diferentes tipos.

Ventiladores.

Compresores. Tipos, características de funcionamiento

Ventiladores.

UNIDAD IV

10 horas clase

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO.

Termodinámica.

Sistemas de unidades.

Unidades de presión.

Unidades de temperatura.

Unidades de caudal.

Capacidad.

Sistemas de unidades de calor y frío.

Tabla de conversión de unidades.

Estado de bienestar.

Porcentaje de humedad.

Refrigeración.

Psicometría.

Herramientas empleadas en la especialidad.

UNIDAD V

6 horas clase

SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURA.

Introducción.

Conceptos.

Tipos de regulación automática.

El empleo de la regulación automática en las instalaciones de acondicionamiento. Particularidades referentes a la aplicación de las regulaciones automáticas.

Elementos componentes de los sistemas de regulación automática.

Dispositivos de regulación para las instalaciones de calefacción, ventilación y acondicionamiento del aire. Órganos finales de regulación.

El presostato; regulación.

El termostato.

Diferencial térmico.

Contactos de corte rápido.

Bulbos termostáticos

Interruptor de corte lento

Interruptor a mercurio. Nivelación.

UNIDAD VI

5 horas clase

REFRIGERANTES Y FLUIDOS FRIGORÍFICOS.

Refrigerantes.

Fluidos frigoríficos.

Características de los distintos refrigerantes más comunes en aire acondicionado.

Manejo, precauciones.

Los vapores refrigerantes y sus efectos nocivos.

Ventilación.

Las máscaras antigás.

Localización de fugas, del lado de alta.

Precauciones y tratamientos con el amoniaco.

El cloruro de metilo. El anhídrido sulfuroso.

UNIDAD VII

5 horas clase

ACEITES.

Tipos de aceites según su origen.

Propiedades de los aceites.

Requerimientos específicos de los aceites refrigerantes.

Selección de viscosidad de un aceite.

Cualidades generales de un aceite refrigerante.

Base de aceite.

Dosificación del lubricante, distribución del aceite en la máquina y

contaminación.

Retorno del aceite.

Como extraer el lubricante del evaporador.

Aceites sintéticos.

UNIDAD VIII

5 horas clase.

TECNOLOGÍA DE LA SOLDADURA.

La soldadura.

Soldadura plomo-plomo.

Soldadura capilar blanda.

Soldadura oxiacetilénica.

Soldadura mediante oxipropano.

Soldadura al arco.

Uniones soldadas.

UNIDAD IX

3 horas clase

SISTEMAS DE FILTRACIÓN.

Filtrado. Concepto.

Filtros de fibra de vidrio.

Filtros de aire de gran capacidad.

Filtros de aire de acero lavables.

Filtros de aire de papel.

Limpiadores de aire electrónicos.

Dispositivos electrónicos para la purificación del aire.

UNIDAD X

2 horas clase

CONCEPTOS DE IONIZACIÓN Y OZONIZACIÓN.

Ionización.

Ozonización.

UNIDAD XI

5 horas clase

RENDIMIENTO TÉRMICO

Rendimiento.

Rendimiento según el reglamento de instalaciones térmicas

Rendimiento total en instalaciones de aire acondicionado.

Materiales para aislamientos.

Aislamiento térmico.

La aislación anticonvectiva.

Aislamiento acústico.

Vibraciones.

UNIDAD XII

5 horas clase

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

Clasificación.

Sistemas unitarios.

Sistemas semicentralizados.

Sistemas centralizados.

Características de los diferentes tipos de instalaciones de acondicionamiento del aire.

El tipo de instalación de acondicionamiento en función de la utilización de los locales acondicionados.

UNIDAD XIII

10 horas clase



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

408

MONTAJE Y VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DEL AIRE ACONDICIONADO

Interpretación de planos y esquemas.

Procedimientos de montaje.

Organización.

Aplicación.

Pruebas del equipo. Controles y regulaciones.

Mediciones procesos operativos para detectar averías.

Técnicas de mantenimiento.

Mantenimiento del equipo.

Reglamentación vigente.

Planes de mantenimiento.

Documentación técnica del mantenimiento.

Mantenimiento de bombas de circulación y tuberías.

Mantenimiento de ventiladores y ductos de aire.

Mantenimiento de climatizadores y unidades terminales.

Mantenimiento de compresores, evaporadores, condensadores etc.

Mantenimiento de grupos enfriadores.

Mantenimiento de equipos autónomos.

Mantenimiento de bombas de calor.

Mantenimiento de torres de enfriamiento.

Influencias del mantenimiento en el ahorro de energía.

UNIDAD XIV

10 horas clase

TRABAJOS PRÁCTICOS.

Conexión y desconexión de manómetro.

Medición y control de presiones y temperaturas de congelación.

Prueba de compresores.

Desarme y montaje de las válvulas del compresor.

Reparaciones en el cierre del eje del compresor, sellos.

Normas de seguridad para la realización.

Desmontaje, reparación y armado de compresores.

Las bombas de aceite.

Detección de fugas de refrigerante.

Detección de escapes de SO₂.

Detección de fugas de freón con lámpara halógena, funcionamiento.

Equipo electrónico de búsqueda de fugas.

Descongelado del evaporador.

Extracción del refrigerante y reposición del refrigerante.

Carga del sistema, complemento y carga completa.

Exacción de sustancias extrañas, técnica de purgas del sistema.

Ajuste y reparación de válvulas.

Válvula de expansión, procedimiento de desmontaje y reemplazo.

Regulación de la válvula expansora.

Auto limpieza, herramientas de trabajo.

Cambio de deshidratadores.

Métodos para cargar aceite; recuperar aceite desde el sistema.

METODOLOGÍA

Se sugiere aplicar una metodología teórica práctica, con resoluciones de problemas y estudios de casos, con exposiciones por parte del docente y también del alumno.

La realización práctica, primero por el docente y luego por los alumnos, está

indicado para aquellos contenidos de índole operativo que figuran en el Programa.

Marítima - Maquinista Naval - OMI	6504/12	09/01/2013	EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL RESOLVIÓ: 1) Autorizar la inclusión del siguiente texto en los Programas de 1° y 2° año de la Tecnicatura Terciaria Maquinista Naval: “A efectos de cumplir con la normativa establecida por la Organización Marítima Internacional — OMI STCW — 78 y sus enmiendas, los docentes deberán aplicar la normativa vigente al momento del desarrollo de los Cursos, considerando las posibles enmiendas que pudieran establecerse”.
--	---------	------------	---

EQUIPAMIENTO

Para prácticas de manipulación y mantenimiento de la cadena de frío.

Cámara de frío freón. Cabina isopanel mínimo 18m³ y todo su circuito de refrigeración con cuadro eléctrico.

Cámara de frío amoniaco. Cabina isopanel mínimo 18m³ y todo su circuito de refrigeración con cuadro eléctrico.

Generadora de hielo en escamas.

Contenedor refrigerado.

Placas Eutécticas.

Para prácticas de armado, reparaciones y mantenimiento de circuitos de refrigeración.

2 Termómetro digital de cinco (5) puntas. Rango de -50°c a 105°c.

2 bombas vacío Magnifold CT-MC160G R22/404/134 viso.

2 Magnifold: digital con pilas AAA, sensores para medir subenfriamiento y sobrecalentamiento, indicador de presión y temperatura de condensación y evaporación en tiempo real con acoples de alta y baja para automotores.

Mangeras mínimo de 90 cm de alta presión, con maletín transportador.

- 2 Expansores de golpe. Expandidor 5 medidas. 1/4", 5/16; 3/8; 1/2"; 5/8"
- 2 Resortes dobladores.
- 2 Pinzas selladoras.
- 2 Corta caños medidas de 3/16" a 7/8".
- 4 Balonadoras hasta 5/8".
- 2 Escariador y extractor de rebabas.
- 2 almohadillas abrasivas y cepillo.
- 2 pinzas de estrangulación.
- 2 herramienta de abocinamiento completas, una facetada y otra de diafragma.
- 2 dobladoras de tubo, una de manija giratoria hasta de 18 mm. Otra mecánica con zapatas y formadores.
- 2 Expansor de tubo para cobre recocido con cabezales de expansión reemplazables de 10 a 22 mm o símil pulgadas.
- 1 Unidad soldadora fuerte de propano.
- 2 encendedores con pedernal de chispa tipo pistola.
- 1 regulador de presión de nitrógeno con su manguera de transferencia.
- 1 herramienta de extracción de núcleo de válvulas.
- 1 cilindro recuperador de refrigerante. Completo (incluido interruptor de flotación de nivel de líquido).
- 1 Separador de líquidos conexiones 1/2"; 3/4"; 7/8", 1 1/8"; 1 3/8"; 1 5/8".
- 2 Doblador triple para caños; medidas: 1/4"; 5/16"; 3/8".
- 2 Llave de crique 4 medidas: 3/16"; 5/16"; 1/4"; 3/8".
- 1 Kit detector de acidez.
- 1 Detector de fugas digital
- 2 Cortadora de capilares $\leq 3\text{mm}$
- 2 Magnifold completo de flexible de 90cm. Para R 22; R134a; R404; R507.
- 1 Balanza electrónica de carga. Capacidad (110kg), precisión $\pm 0.005\text{kg}$. Para

todo tipo de cilindros.

1 Recuperadora de gases. R22 y otros.

4 tubos de gas para soldador.

1 porrón de gas R22.

1 porrón de gas R134a

1 porrón de gas R401A

2 porrones de nitrógeno.

Aislantes cilíndricos poliform.

1 Amoladora de banco, Protección de acrílico transparente en ambos lados, motor 1Hp; para 220/380 v. Con muelas de carburo, y soporte para apoyo de herramientas de afilado.

2 Morsas N° 2.

2 Llaves francesas 8".

1 Juego llaves allen hasta 1/2".

2- Arcos de sierra.

10 hojas de sierra 14 dientes x1".

5 lijas al agua 200.

5 telas de esmeril 180.

1 juego de destornilladores paleta mangos aislados.

1 juego de destornilladores punta en cruz.

1 Taladradora eléctrica portátil reversible portabrocas 1-13.

Potencia 500 W. Con percutor.

1 Pistola de soldar con estaño 100 W con juego de puntas.

1 Juego de machos y terrajas de roscar. Rosca Métrica (M4-M12), con giramachos y portaterrajas.

1 Nivel con imán.

1 Multímetro digital Intensidad: 200µA-16 A. Tensión:0-500 V.

Con escalas para medir frecuencia, continuidad y capacidad.

1 Pinza amperimétrica AC/DC. 600 A.

Capacidad de medida:

Tensión AC: 600 V.

Tensión DC: 600 V.

Intensidad AC: 600 A.

Intensidad DC: 400 A.

Resistencia: 200 Ω .

4 Martillos de bola 250 g.

1 Maza de plástico \varnothing 60 mm

1 cortafrios de 200 m/m de longitud.

2 granetes.

2 puntas de trazar.

1 reglas de acero milimetradas de 500m/m.

2 limas bastardas planas de 12 pulgadas.

2 limas media caña entrefinas de 12 pulgadas.

4 alicates universales.

4 alicates de corte.

1 JUEGO DE 3mm, a 22mm Brocas de acero rápido.

1 JUEGO Brocas para aleaciones ligeras. De 3mm a 15 mm.

1 fardos de Trapos.

1 rollo caño de cobre 3/16''.

2 Rollos caño de cobre 1/4''.

2 Rollos caño de cobre 5/16''.

2 Rollos caño de cobre 3/8''.

2 rollos caño de cobre 1/2''.

5 kilos de varilla para soldar cobre-cobre (bajo porcentaje).



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- 3 kilos de varilla de bronce con aporte incluido.
8 filtros Danfoss secador DMI032 x 1/4S.
20 valv. Shraeder JLG 1/4.
4 presostatos Emerson A y B.
4 visores de líquido Emerson.
4 JJE controlador 2RETC-974.
6 válvulas solenoides 3/8 c/bobina.
1 Aceite mineral VISC 32LCI.
4 bimetal de deshielo-Heladera/Freezer.
4 válvulas termostáticas Danfoss TEX2 R22 c/orificio.
10 filtros Fam cobre 20 grs.
4 timer 6hs/21min 220/50.
4 termostatos Danfoss UT-72.
10 MAPP GAS garrafa 453.6 grs.
4 evaporadores Plafond EV11MRST1 VENT.
4 Unidades Condensadoras TECUMSEH UAE 9440ES R22 1/2 Hp M-TEMP.
(Lo marcado en **negrita** permite armar 4 equipos de refrigeración desde el comienzo, sin tener que utilizar heladeras que ocupan lugar y permiten que el alumno proyecte su unidad de refrigeración mínima y cumpla con los objetivos transversales: conceptuales, procedimentales y actitudinales).

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para las Tecnicaturas.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

Instalaciones frigoríficas Tomo I y II.....P.J. Rapin

Refrigeración practica.....H.P.Manly

Manual de aire acondicionado.....Carrier. Ed.Marcombo
 Aire acondicionado.....Carrier. Ed. Marcombo
 Refrigeración.....Chris Langley
 Ingeniería térmica.....Martín Llorens/ Ángel Miranda.
 Refrigeración comercial
 para técnicos de aire acondicionado.....Dick Wirz
 ABC del aire acondicionado.....Ernest Tricomi
 Control de sistemas de aire acondicionado.....Gamiz J.A
 Manual Nacional de Buenas prácticas en Refrigeración. MVOTMA/ DINAMA-
 PNUD

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2008	2008		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		499	MAQUINISTA NAVAL		
ASIGNATURA		1703	GENERACIÓN DE FRÍO I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

La educación técnica debe preparar al estudiantado sobre la base de dos

dimensiones: una representaría al área ocupacional específica y la otra al nivel de preparación para continuar estudios superiores.

Ello determina la necesidad de formar personas que puedan desempeñarse con eficiencia en el área naval, en cargos de responsabilidad, siendo capaces de abarcar funcionamiento, operación, control, así como los procesos de desarme y el montaje de equipos de refrigeración de diferentes dimensiones; la prevención, la localización y reparación de fallas en equipos e instalaciones frigoríficas de uso a bordo, incluidos los sistemas de control automático; localizar fallas corrientes y adoptar medidas para evitar averías.

Para ello deberán conocer y aplicar las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

Se deberá despertar en el alumno el interés por profundizar en el conocimiento de la disciplina.

Obtener su colaboración y participación en el desarrollo cultural, social, técnico y económico del país y en particular, de la comunidad en la que vive.

Procurar en él, el logro de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el ejercicio profesional:

- Desarrollar el sentido de la responsabilidad.

- Desarrollar la capacidad de decisión.

- Aprender a seleccionar y utilizar la información.

- Reconocer la importancia del trabajo en equipo.

- Desarrollar un orgullo profesional que le permita apreciar la importancia del trabajo bien realizado.

Su formación deberá cumplir con los requisitos de formación exigidos por el STCW- 78 enmendado, en cuanto a contenidos y competencias.

La metodología de la enseñanza está de acuerdo a lo sugerido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02, utilizados como referencia. De acuerdo a ello,

alcanzarán las competencias establecidas en dicho convenio de titulación, en lo referido a la formación de los Oficiales de Maquinas.

OBJETIVOS GENERALES

Al cursar esta asignatura, logrará el nivel de conocimiento adecuado, que le posibilitará operar, controlar y mantener, sistemas de refrigeración a escala industrial, tanto en plantas de a bordo como en plantas de tierra, independientemente del refrigerante empleado.

Planificará, programará y organizará procedimientos seguros de mantenimiento y reparaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Unificar los conocimientos sobre refrigeración. - Revisar los conceptos básicos y principales sobre termodinámica y transferencia de calor.
- Analizar las propiedades de los refrigerantes y aceites.
- Describir los sistemas de operación y control.
- Proporcionar las bases necesarias para un buen mantenimiento.
- Detectar y definir la causa de los defectos de funcionamiento del sistema, máquinas y equipos y repararlos.
- Probar el equipo eléctrico y electrónico, detectar averiar y mantenerlo en condiciones de funcionamiento.
- Garantizar que se emplean las prácticas de seguridad en el trabajo.
- Tomar medidas para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar y la protección del medio marino.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

UNIDAD 1

10 horas clase.

La refrigeración.

Temperatura.



Calorías y frigorías.

Calor específico y latente.

Medida de Temperatura.

Medida de Presión.

Presión, vacío, presión absoluta y relativa.

Manómetros. Vacuómetros.

Descripción de diferentes sistemas de refrigeración.

Ciclos de refrigeración por compresión de vapor.

Circuito básico del sistema de refrigeración por compresión.

Ciclo mecánico de refrigeración por compresión.

Análisis de los ciclos. Cálculos.

UNIDAD II

10 horas clase.

Análisis de los elementos de sistemas y sus controles.

Compresores.

Evaporadores.

Condensadores.

Elementos de expansión y control.

Motores y Protección.

Especificación y Selección.

UNIDAD III

10 horas clase.

Principios de la refrigeración:

Análisis de los sistemas de refrigeración y su comportamiento bajo diferentes condiciones.

Diferentes tipos de compresores.

Funcionamiento.

Mantenimiento y control.

Retenes y sellos mecánicos.

Unidad condensadora.

Control de los condensadores enfriados por aire.

Instalación y mantenimiento.

Condensadores enfriados por agua.

Operación y mantenimiento.

Condensadores evaporativos

Torres de enfriamiento.

Fluidos refrigerantes.

Precauciones sobre su manejo.

Almacenamiento y transporte.

Medidas de seguridad ante pérdidas de refrigerante.

Refrigerantes ecológicos. Descripción.

Características de los más usados.

Plantas de amoníaco.

Operación, control. Purgado del sistema.

Medidas de seguridad, comportamiento ante fugas.

Lubricantes para refrigeración. Características, propiedades.

UNIDAD IV

26 horas clase

Sistema de refrigeración, acumulación y distribución de frío.

Componentes del sistema de refrigeración por compresión.

Evaporadores.

Compresor.

Equipos herméticos.

Condensadores.

Tubo receptor.

Filtro deshidratador.

Eliminación de agua, aire y suciedad.

Limpieza de los filtros.

Purga de aire. Métodos de purga.

Cálculo de condensadores.

Elementos de expansión.

Válvula de expansión manual.

Válvula de expansión automática de presión constante.

Válvulas de expansión termostáticas.

Controles automáticos.

Termostatos.

Accesorios.

Válvulas.

UNIDAD V

40 horas clase.

Prácticas de taller.

Descripción y uso de:

Herramientas y materiales. Pinza amperimétrica.

Tuberías para refrigerante, curvado de la tubería, protección de las tuberías.

Medición de diámetros. Cortes de tubería.

Valonas. Valonado. Conexiones, uniones.

Expansión de caños.

Aislamiento térmico.

Soldadura con diferentes materiales:

Bronce y Plata.

Cañerías de cobre.

Descripción de compresor abierto. Diferentes tipos.

Despiece de compresor abierto.

Detección de fallas de un compresor abierto.

Armado de un compresor.

Equipos condensadores.

Funcionamiento. Componentes.

Pruebas de presión con manómetro.

Presostatos, de baja, de alta; instalación y regulación.

Manómetros. Instalación y control.

Efecto de la humedad: deshidratadores.

Evaporadores. Proceso de descongelado, eliminación de obstrucciones de hielo.

Soplado, eliminación de la humedad.

Condensadores. Mantenimiento y limpieza.

Válvulas de expansión, instalación, regulación manual, limpieza

Cambio de compresor.

Detección de pérdidas.

Vacío del sistema.

Deshidratación del sistema.

Verificación del sistema eléctrico.

Detección de fallas.

Carga del sistema.

Carga de refrigerante.

Carga de aceite.

Diferentes métodos.

Maniobras y operaciones para recuperar el aceite.

Controles de presión de aceite.

Cortes de presión de aceite.

Vitrinas refrigeradas.

Funcionamiento. Instalación. Reparación.

Carga de gas.

Diagnóstico general.

Verificaciones del sistema eléctrico.

Medición de presión.

Despiece y armado.

Cámaras frigoríficas (de conservación):

Funcionamiento.

Componentes.

Conexión eléctrico.

Tableros de comando.

Sensores, controles automáticos.

Elementos de control lógico programable.

Fallas eléctricas.

Fallas mecánicas.

Diagnóstico, medición de presiones.

Cámaras Frigoríficas y túneles de congelado.

Funcionamiento.

Componentes.

Conexión eléctrico.

Tableros de comando.

Sensores, controles automáticos.

Diagnóstico, medición de presiones.

Fallas eléctricas.

Fallas mecánicas.

Fabricación automática de hielo.

En cubos.

En escamas.

METODOLOGÍA

Se sugiere aplicar una metodología teórica práctica, con resoluciones de problemas y estudios de casos, con exposiciones por parte del docente y también del alumno.

La realización práctica, primero por el docente y luego por los alumnos, está indicado para aquellos contenidos de índole operativo que figuran en el Programa.

Marítima - Maquinista Naval - OMI	6504/12	09/01/2013	EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL RESOLVIÓ: 1) Autorizar la inclusión del siguiente texto en los Programas de 1º y 2º año de la Tecnicatura Terciaria Maquinista Naval: “A efectos de cumplir con la normativa establecida por la Organización Marítima Internacional — OMI STCW — 78 y sus enmiendas, los docentes deberán aplicar la normativa vigente al momento del desarrollo de los Cursos, considerando las posibles enmiendas que pudieran establecerse”.
--	---------	------------	---

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente de las Tecnicaturas.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

EQUIPAMIENTO

Para prácticas de manipulación y mantenimiento de la cadena de frío.

Cámara de frío freón. Cabina isopanel mínimo 18m³ y todo su circuito de refrigeración con cuadro eléctrico.

Cámara de frío amoniaco. Cabina isopanel mínimo 18m³ y todo su circuito de refrigeración con cuadro eléctrico.

Generadora de hielo en escamas.

Contenedor refrigerado.

Placas Eutécticas.

Para prácticas de armado, reparaciones y mantenimiento de circuitos de refrigeración.

2 Termómetro digital de cinco (5) puntas. Rango de -50°C a 105°C.

2 bombas vacío Magnifold CT-MC160G R22/404/134 viso.

2 Magnifold: digital con pilas AAA, sensores para medir subenfriamiento y sobrecalentamiento, indicador de presión y temperatura de condensación y evaporación en tiempo real con acoples de alta y baja para automotores.

Mangueras mínimo de 90 cm de alta presión, con maletín transportador.

2 Expansores de golpe. Expandidor 5 medidas. 1/4", 5/16; 3/8; 1/2"; 5/8"

2 Resortes dobladores.

2 Pinzas selladoras.

2 Corta caños medidas de 3/16" a 7/8".

4 Balonadoras hasta 5/8".

2 Escariador y extractor de rebabas.

2 almohadillas abrasivas y cepillo.

2 pinzas de estrangulación.

2 herramienta de abocinamiento completas, una facetada y otra de diafragma.

2 dobladoras de tubo, una de manija giratoria hasta de 18 mm. Otra mecánica con zapatas y formadores.

2 Expansor de tubo para cobre recocido con cabezales de expansión reemplazables de 10 a 22 mm o símil pulgadas.

1 Unidad soldadora fuerte de propano.

2 encendedores con pedernal de chispa tipo pistola.

1 regulador de presión de nitrógeno con su manguera de transferencia.

1 herramienta de extracción de núcleo de válvulas.

1 cilindro recuperador de refrigerante. Completo (incluido interruptor de flotación de nivel de líquido.)

1 Separador de líquidos conexiones 1/2"; 3/4"; 7/8"; 1 1/8"; 1 3/8"; 1 5/8"

2 Doblador triple para caños; medidas: 1/4"; 5/16"; 3/8"

2 Llave de crique 4 medidas: 3/16"; 5/16"; 1/4"; 3/8".-

1 Kit detector de acidez.

1 Detector de fugas digital

2 Cortadora de capilares $\leq 3\text{mm}$

2 Magnifold completo de flexible de 90cm. Para R 22; R134a; R404; R507.

1 Balanza electrónica de carga. Capacidad (110kg), precisión $\pm 0.005\text{kg}$. Para todo tipo de cilindros.

1 Recuperadora de gases. R22 y otros.

4 tubos de gas para soldador.

1 porrón de gas R22.

1 porrón de gas R134a.

1 porrón de gas R401A.

2 porrones de nitrógeno.

Aislantes cilíndricos polifom.

1 Amoladora de banco, Protección de acrílico transparente en ambos lados, motor 1Hp; para 220/380 v. Con muelas de carburo, y soporte para apoyo de

herramientas de afilado.

2 Morsas N° 2.

2 Llaves francesas 8".

1 Juego llaves allen hasta 1/2".

2- Arcos de sierra.

10 hojas de sierra 14 dientes x1".

5 lijas al agua 200.

5 telas de esmeril 180.

1 juego de destornilladores paleta mangos aislados.

1 juego de destornilladores punta en cruz.

1 Taladradora eléctrica portátil reversible portabrocas 1-13

Potencia 500 W. Con percutor.

1 Pistola de soldar con estaño 100 W con juego de puntas.

1 Juego de machos y terrajas de roscar. Rosca Métrica (M4-M12), con giramachos y portaterrajas.

1 Nivel con imán.

1 Multímetro digital Intensidad: 200µA-16 A. Tensión:0-500 V

Con escalas para medir frecuencia, continuidad y capacidad.

1 Pinza amperimétrica AC/DC. 600 A.

Capacidad de medida:

Tensión AC: 600 V.

Tensión DC: 600 V.

Intensidad AC: 600 A.

Intensidad DC: 400 A.

Resistencia: 200 Ω.

4 Martillos de bola 250 g.

1 Maza de plástico $\varnothing 60$ mm.
1 cortafrios de 200 m/m de longitud.
2 granetes.
2 puntas de trazar.
1 reglas de acero milimetradas de 500m/m.
2 limas bastardas planas de 12 pulgadas.
2 limas media caña entrefinas de 12 pulgadas.
4 alicates universales.
4 alicates de corte.
1 JUEGO de 3mm, a 22mm Brocas de acero rápido.
1 JUEGO Brocas para aleaciones ligeras. De 3mm a 15 mm
1 fardos de Trapos.
1 rollo caño de cobre 3/16".
2 Rollos caño de cobre 1/4".
2 Rollos caño de cobre 5/16".
2 Rollos caño de cobre 3/8".
2 rollos caño de cobre 1/2".
5 kilos de varilla para soldar cobre-cobre (bajo porcentaje)
3 kilos de varilla de bronce con aporte incluido.
8 filtros Danfoss secador DMI032 x 1/4S.
20 valv. Shraeder JLG 1/4.
4 presostatos Emerson A y B.
4 visores de líquido Emerson.
4 JJE controlador 2RETC-974.
6 válvulas solenoides 3/8 c/bobina.
1 Aceite mineral VISC 32LCI.

4 bimetalo de deshielo-Heladera/Freezer

4 válvulas termostáticas Danfoss TEX2 R22 c/orificio.

10 filtros Fam cobre 20 grs.

4 timer 6hs/21min 220/50.

4 termostatos Danfoss UT-72.

10 MAPP GAS garrafa 453.6 grs.

4 evaporadores Plafond EV11MRST1 VENT.

4 Unidades Condensadoras TECUMSEH UAE 9440ES R22 ½ Hp M-TEMP.

(lo marcado en **negrita** permite armar 4 equipos de refrigeración desde el comienzo, sin tener que utilizar heladeras que ocupan lugar y permiten que el alumno proyecte su unidad de refrigeración mínima y cumpla con los objetivos transversales: conceptuales, procedimentales y actitudinales).

BIBLIOGRAFÍA

ELEMENTOS DE ARQUITECTURA NAVAL...ANTONIO MANDELLI
(ALSINA)

TEORIA DEL BUQUE.....CESAREO FERNANDEZ
(Barcelona)

SOLASConvenio Internacional OMI

EL BULK CARRIER EN LA PRACTICA.....JA. BUSTABAD (Barcelona)

Instalaciones frigoríficas Tomo I y II.....P.J. Rapin

Refrigeración practica.....H.P.Manly

Manual de aire acondicionado.....Carrier. Ed.Marcombo

Aire acondicionado.....Carrier. Ed. Marcombo

Refrigeración.....Chris Langley

Ingeniería térmica.....Martín Llorens/ Ángel Miranda.

Refrigeración comercial para técnicos de aire acondicionado.....Dick Wirz

ABC del aire acondicionado.....Ernest Tricomi

Control de sistemas de aire acondicionado.....Gamiz J.A Manual Nacional de

Buenas prácticas en Refrigeración. MVOTMA/ DINAMA-

PNUD

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	1	1			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL			
ASIGNATURA	2047	INGLÉS TÉCNICO I			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE	-----			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

INTRODUCCIÓN

Esta Tecnicatura ofrece la formación técnico profesional en el área de Máquinas Navales, procurando a sus egresados mayores posibilidades de inserción en el mundo laboral internacional, a través de conocimientos y prácticas los cuales permitan evidenciar capacidad y eficiencia en las tareas que realicen.

Este curso permitirá a las empresas marítimas internacionales, contar con

profesionales altamente capacitados que puedan desempeñarse en el ámbito de las máquinas marinas.

Las actuales políticas nacionales que apuntan a un país productivo con justicia social, ameritan una rápida respuesta por parte del sistema educativo que lo integre decididamente a dicho objetivo.

Este curso es imprescindible para un país integrado al mundo a través del mar, con sus costas oceánicas y con un reciente incremento del turismo de cruceros el cual necesita de personal idóneo.

Asimismo, a nivel regional e internacional nuestros Marineros Mercantes son muy requeridos por su capacitación y desempeño por lo que este curso resulta de vital importancia en la profesionalización de los recursos humanos de la Marina Mercante.

FUNDAMENTACIÓN

A través del tiempo, se han considerado tres aspectos en lo referente a la enseñanza del idioma Inglés:

1) Aspecto instrumental: La importancia del idioma Inglés como “lingua franca” constituye una herramienta de acceso a fuentes de información a través de Internet, material general y técnico (revistas, folletos, diarios, publicaciones, manuales técnicos) que posibilita al estudiante insertarse y desempeñarse eficazmente en el mundo actual globalizado.

2) Aspecto cultural: El aprender el idioma inglés permite al estudiante tener un conocimiento de otras culturas y grupos étnicos lo cual propende al desarrollo del respeto, la tolerancia y la valoración de las mismas lo cual le permite reconocer su propia identidad cultural.

3) Aspecto cognitivo: El aprender el idioma inglés promueve:

a) el desarrollo cognitivo propiciando aprendizajes interdisciplinarios, que no

siempre se encuentran disponibles en la lengua materna.

b) La concientización de los procesos de adquisición y dominio de su propia lengua al tiempo que aporta una mejor comprensión y manejo de diferentes códigos (verbal, visual, etc.), así como nuevas estrategias de aprendizaje.

c) La transferencia de conocimientos y estrategias convirtiéndose en un importante espacio articulador de saberes.

4) Aspecto de la inclusión: El aprendizaje del idioma Inglés permite la inclusión activa del estudiante en los aspectos sociales y académicos del mundo en que vivimos evitando de esta forma la autoexclusión y el encapsulamiento.

5) Aspecto de la diversidad: El aprendizaje de la lengua Inglesa permite que los individuos de diferentes regiones, etnias y credos se vinculen entre sí permitiendo la comprensión entre los mismos.

El papel de la lengua inglesa en este mundo globalizado y con continuos cambios es incuestionable. El acceso por parte de los alumnos a medios tecnológicos que requieren la utilización de la lengua inglesa es cada vez más frecuente. Por lo tanto la enseñanza del inglés le significará una vía que le permita el acceso al conocimiento del glosario específico en la forma más eficaz posible.

Se considera que la inclusión de la asignatura Inglés Técnico es un instrumento fundamental para los Marineros Mercantes, porque permitirá, potencializar el aprendizaje de conocimientos y práctica que constituyen una herramienta que contribuirá a que los mismos ofrezcan capacidad y eficiencia en su tarea lo cual les permitirá una mejor inserción en el mercado como personal altamente capacitado.

OBJETIVOS

La incidencia de la tecnología y la técnica en la vida actual es relevante y

sustancial y es fundamental que la enseñanza acompañe estas transformaciones de modo de que nuestros ciudadanos conozcan y dominen las situaciones que se le presenten.

Es notoria la necesidad de dar a nuestros estudiantes las herramientas para manejarse en el mundo actual tan complejo y dinámico.

El inglés con fines específicos se ha convertido en un aspecto relevante para la comprensión de los procesos productivos y se ha transformado en una herramienta imprescindible para el desarrollo de nuevas tecnologías y de las ciencias, aportando el glosario necesario para comprender el vocabulario de las diversas familias ocupacionales en un mundo dinámico y en constante evolución. Este espacio permite a los alumnos profundizar los conocimientos de Inglés en aspectos técnicos específicos de su interés.

Es por esto, que la inclusión de esta asignatura se vuelve trascendente en el sentido de que le permitirá la comprensión de textos, la comunicación verbal y la solicitud de materiales utilizando el vocabulario técnico.

Por medio de la misma, el alumno se verá expuesto a materiales genuinos referentes a su actividad, lo cual le permitirá leer, comprender e interpretar la información recabada para luego aplicarla.

La exposición a determinado vocabulario técnico se vuelve relevante por su utilidad considerando las diversas fuentes que posiblemente serán consultadas. Esta herramienta facilitara el acceso a la información y a las temáticas que serán abordadas en su actividad laboral.

Consecuentemente, la inclusión de Inglés en este curso se vuelve necesario para:

- Complementar el conocimiento de los alumnos para un mejor manejo en la vida actual debido a que el inglés se ha vuelto necesario para casi todos los

aspectos tanto laborales como productivos.

- Brindar las herramientas necesarias para una comunicación adecuada, tanto pasiva como activa, el alumno como receptor y emisor de conocimientos. Es más que evidente que el desarrollo tecnológico trae un nuevo vocabulario técnico e implica una necesidad de que la apropiación de éste sea eficiente.

Los objetivos generales del curso de Inglés en este primer año son los de capacitar a los alumnos para la comprensión y utilización del vocabulario referente a los buques y a la navegación marítima y al glosario específico establecido por la Organización Marítima Internacional (OMI) para las comunicaciones marítimas, las publicaciones náuticas, la información sobre los buques, mensajes relativos a la operación del buque y solicitud de equipamiento o piezas del buque y glosario específico de su especialidad que le posibilite su desempeño en la comunicación con tripulaciones multilingües.

Los docentes deberán trabajar con el fin de:

- Desarrollar prácticas de aprendizaje logrando la acción mediante el saber hacer, con metodología que permita generar conocimientos, actitudes y procedimientos.
- Lograr que el aula taller se convierta en un escenario, que invite a actuar, en donde se desarrolle una multiplicidad de acciones simultáneamente, y en la que exista interrelación y finalidad común.
- Generar un espacio que permita al alumno controlar el propio proceso y estar dispuesto a “aprender a aprender”, elaborando su propio saber y ayudándole a encontrar los recursos necesarios para avanzar en una maduración personal de acuerdo con su propio ritmo.
- Lograr hábitos de ayuda y colaboración en el trabajo.
- Desarrollar en los alumnos la valoración de la calidad de los resultados del

trabajo y responsabilizándose por ello.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se han elaborado los contenidos y objetivos específicos del curso de esta Tecnicatura priorizando la comprensión lectora y la producción oral y escrita en la lengua extranjera. Se espera que al finalizar el curso de inglés de esta Tecnicatura los alumnos sean capaces de:

Producción oral:	- Comunicarse, plantear y comprender preguntas y respuestas acordes a diferentes situaciones en su ámbito de trabajo.
Producción escrita:	- Escribir descripción de máquinas y procesos referentes al funcionamiento del buque. - Redactar describiendo acciones y actividades en el lugar de trabajo y solicitar información o pedidos de materiales y repuestos del buque.
Comprensión lectora:	- Comprender textos de material técnico relacionado a su actividad y traducir el mismo.
Comprensión auditiva:	- Comprender diálogos, conversaciones informales e instrucciones referentes al lugar de trabajo.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Se han elaborado las Unidades pensando en el vocabulario específico de su ámbito laboral, herramientas de mano, materiales, elementos utilizados en la sala de máquinas, maquinaria, partes de máquinas, glosario específico, expresiones utilizadas en el correspondiente ámbito laboral.

Unit 1

Objetivo	Social Language	Grammar and Language	Vocabulary	Indicadores de logro
Trabajar con el alumno con el vocabulario y las estructuras gramaticales con referencia a herramientas, máquinas, materiales y objetos que se encuentran en el lugar de trabajo y su uso.	Revision Talking about different objects used in the place of work. Asking and giving information about them. Reading about tools and machines. Writing about different objects and their use. Listening and understanding questions about different objects.	Revision: Verb to be in Simple Present. There be, have got Questions: What? Who? Where? How much/many? Why? prepositions Occupations Adjectives Simple Present Present Continuous Possessive adjectives Objective Pronouns Comparative and superlative	Personal possessions. Tools, materiales, gadgets and machines	Que el alumno pueda describir herramientas, materiales, objetos y maquinarias de uso en el lugar de trabajo. Que el alumno pueda comprender y realizar preguntas con referencia a dichos elementos, así como compararlos y escribir acerca de los mismos.

Unit 2

Objetivo	Social Language	Grammar and Language	Vocabulary	Indicadores de logro
Trabajar con el alumno con el vocabulario y las estructuras gramaticales con referencia a dar y recibir instrucciones, así como planificar futuras actividades.	Giving and receiving instructions Taking orders Making future plans and predictions	Revision: Imperative, linkers Modal verbs: can, could, may, should. Future plans and predictions: going to and will.	Specific vocabulary referring to the student's activity	Que el alumno pueda comprender, dar y recibir instrucciones Expresar y comprender secuencias de un proceso

Unit 3

Objetivo	Social Language	Grammar and Language	Vocabulary	Indicadores de logro
Trabajar con el alumno con el vocabulario y las estructuras gramaticales con referencia a lograr una comunicación fluida en forma oral con el fin de comprender, dar y recibir instrucciones para dirigir operaciones marítimas y portuarias. Así como demostrar conocimiento y buen manejo de condiciones meteorológicas y sistema de comunicación marítimo y comprensión de cartas y demás publicaciones náuticas. También el vocabulario específico del diseño y construcción de barcos, su clasificación, dimensiones y tonelaje, estructura y subdivisión de los barcos, como operan los mismos, contenedores, y comunicación.	Giving and receiving instructions For navigation and maritime operations. Understanding specific material and communication system. Translating specific material related to his activity	International language related to sailing and fishing, ship design and construction, principal materials for ship construction, classification societies, the shipyard, principal particulars of vessels, freeboard, load lines and draught marks, dimensions and tonnages, ship structure and subdivision, main compartments of a ship. The hull structure, decks, hatchways and hatchco- vers, anchors and propellers, anchors and cables, types of propeller, types of ships, dry cargo ships, auxiliary ships, jobs, engineerings. The oil industry. The ship building industry, Business communication, telephone talk, e-mail, shipping, how merchant ships operate, containerization, socializing networking, conversation gambits, working lunch	Specific vocabulary referring to the student's activity on board IMO glossary	Que el alumno pueda comprender y manejar la información acerca de las operaciones en el buque. Comprender y utilizar el glosario de la Organización Marítima Internacional(OMI) así como la diversa documentación referente a su actividad. Traducir textos técnicos específicos de su especialidad.

PROPUESTA METODOLÓGICA

El trabajo en el aula busca que el alumno adquiera las competencias lingüísticas, comunicativas y expresivas tanto en lo escrito como en lo oral y pensar en el idioma inglés como lengua extranjera.

En los últimos años, ha habido un cambio en los aspectos metodológicos poniéndose énfasis actualmente en que el punto básico inicial de una clase es la tarea ("task"), (actividad de aula en la cual los alumnos utilizan el idioma como forma de obtener un propósito real). El idioma es el instrumento para llevar a cabo esa tarea. Una secuencia de tareas es la unidad organizadora del trabajo de clase siendo dichas tareas las que generan el lenguaje a ser utilizado y no viceversa.

Por lo tanto, los docentes indicarán a sus alumnos que lleven a cabo una serie de tareas para las cuales ellos necesitarán aprender y utilizar algunos puntos específicos de la lengua extranjera. De esta manera, el Task Based Learning es una de las estrategias metodológicas que se basa en una secuencia de tareas y permite que el alumno participe de las mismas sintiéndose integrado y motivado en la actividad del aula utilizando el idioma extranjero. **El docente puede ser eclético en el momento de elegir las estrategias al planificar su curso.**

A modo de ejemplo, detallamos algunas de las tareas a llevarse a cabo en clase:

LECTURA: predecir, extractar la idea: general, específica; asociar palabras, inferir, identificar: géneros, estructuras, lenguaje figurativo, organizar información

ESCRITURA: hacer un borrador; resumir; seleccionar; producir pequeños textos: mapas semánticos, redes; expresar su opinión; ordenar información; tomar notas

ORAL: diferenciar; completar ideas; clasificar; ver un video y solicitar y dar opinión; expresar ideas; analizar diagramas; realizar entrevistas; asumir roles; identificar contexto; desarrollar un propósito; mantener un diálogo/conversación; expresar ideas; obtener información; responder a un estímulo

AUDITIVA: para determinar un propósito; detectar la idea principal; inferir; obtener información específica, distinguir fonemas; identificar actitudes; identificar la entonación; tomar nota

EVALUACIÓN

La evaluación deberá ajustarse a lo indicado por el REPAG vigente para este tipo de cursos. La metodología y los criterios de evaluación de las competencias deberán ser según el código de formación STCW 78 enmendado.

Durante el curso se sugiere que el docente realice una evaluación continua e indique tareas domiciliarias las que servirán de insumo para la calificación del

desempeño del alumno durante el mismo, es decir si los estudiantes han ido adquiriendo los conocimientos y aplicando los mismos de acuerdo a lo requerido por el programa vigente.

Los diversos ejercicios deberán evaluar: comprensión auditiva, comprensión lectora, conocimiento léxico (vocabulario), aspectos sintácticos y gramaticales y expresión escrita.

Como apoyo a los docentes, se detallan a continuación las diferentes destrezas o competencias a evaluar con posibles actividades a incluir:

Comprensión auditiva (Listening comprehension):

- Escuchar e indicar lo correcto (figuras, símbolos, oraciones, etc).
- Escuchar y ordenar (figuras, íconos, párrafos de textos, etc).
- Escuchar y unir (oraciones, textos con títulos, etc).
- Escuchar y completar (espacios, dibujos, diagramas, tablas, etc).
- Escuchar y numerar (figuras, diálogos, oraciones, textos, etc).

Comprensión lectora (Reading Comprehension):

- Discernir si la información es Verdadera, Falsa o No se Explicita Brindar la evidencia correspondiente.
- Seleccionar la opción correcta dentro de opciones múltiples.
- Brindar la evidencia para aseveraciones referente al texto.
- Insertar oraciones o párrafos faltantes en textos.
- Ordenar secciones del texto.
- Responder preguntas.
- Unir palabras y definiciones, partes de oraciones y preguntas con respuestas
- Traducir contextos.

Vocabulario (Vocabulary):

- Traducir términos técnicos.

- Organizar términos en categorías predeterminadas.
- Identificar el término que no corresponda.
- Unir definiciones con los términos correctos.
- Encontrar expresiones o términos correctos referentes al barco.

Lenguaje:

- Presentar las palabras eliminadas del texto en desorden.
- Completar con la forma correcta del verbo y los términos correctos.
- Elegir la palabra correcta de una serie de palabras presentadas.
- Completar oraciones: ordenar palabras en una oración, unir mitades de oraciones.
- Completar un diálogo.
- Escribir los términos que corresponden a las partes de la sala de máquinas y del barco y herramientas.

Expresión escrita (writing):

- Se tendrá en cuenta la escritura como medio de comunicación y no la práctica mecánica de puntos gramaticales.
- Se especificará lo que se espera del estudiante teniéndose en cuenta lo enseñado en clase.

Evaluación escrita en los exámenes

Los exámenes escritos contendrán diversos ejercicios, a modo de ejemplo se detallan: chequeo de comprensión de un texto técnico, responder preguntas, completar la información con glosario y/o traducción de términos, redacción de un pedido de materiales para el barco, completar un diálogo, escribir las partes de una máquina del barco con los términos correspondientes.

Todos los ejercicios deberán constar en la propuesta, no pudiéndose registrar en el pizarrón para que los estudiantes los copien, ni ser cambiados o incorporados

posteriormente a que la propuesta haya sido preparada por el Tribunal.

Evaluación oral en los exámenes.

La evaluación oral en los exámenes deberá basarse en:

- Conversación de acuerdo a situación en el ámbito laboral.
- Descripción de una o varias figuras del barco, maquinarias, o herramientas que se utilizan en el mismo.
- Preguntas sobre el glosario de la OMI.
- Expresar similitudes y diferencias entre dos o más máquinas o partes del barco.

Criterios para calificar a los estudiantes:

Para aprobar el curso deberán obtener una calificación final mínima de 7 (siete).

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ALUMNO

Standard Marine Communication Phrases OMI

English for Seamen A. E Bruce María del Carmen Aguirre

Audiovisual (CD) Maritime English OMI

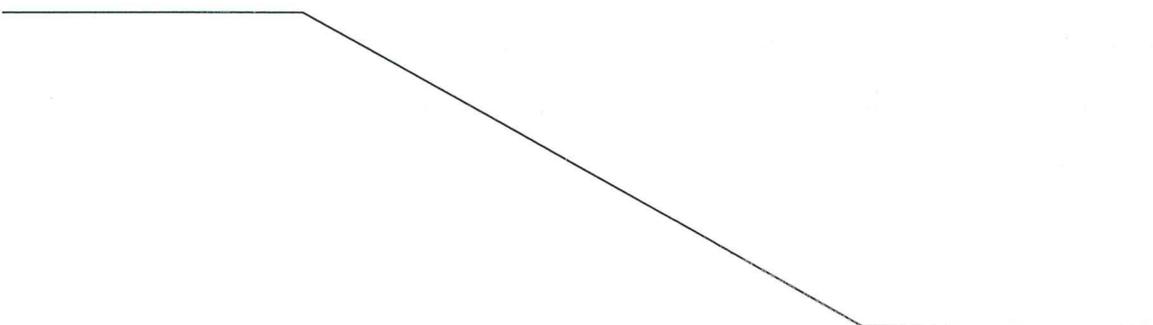
The structure of Technical English A.J. Herbert

Operation and Maintenance of Machinery in Motorships. N.E. Chell

Manuales de máquinas, Marinas, Convenios y Códigos.

Publicaciones de la OMI

Vocabulario Normalizado de Navegación Marítima. OMI





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

502

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	2	2			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL			
ASIGNATURA	3078	ORDENADORES Y PLC			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o -----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE -----				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido últimamente en la Industria Naval, produce adaptaciones y cambios, fundamentalmente en los sistemas de control dispositivos y sistemas electro-electrónicos. Esto determina los perfiles profesionales y por tanto, la necesidad de adecuar e incorporar programas de la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento que se encuentran presentes en los buques, atendiendo a las exigencias de la Organización Marítima Internacional OMI.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área naval, así como su correcta conexión, detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de estas orientaciones deba conocer la arquitectura, las características principales y la programación de los Controladores Lógicos Programables más utilizados en las cadenas de control.

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura estará capacitado para:

- Conocer la arquitectura de los PLCs y los distintos tipos de entradas y salidas.
- Programar en Ladder.
- Conocer otros lenguajes de programación.
- Conocer la simbología, hacer el conexionado e identificar los distintos tipos de sensores y actuadores.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Introducción a la electrónica digital (12 hs)

- Introducción a la lógica digital.
- Compuertas: OR, AND, NOT, NOR, NAND, EXOR.
- Tablas de verdad.
- Axiomas del Álgebra de Boole.
- Lógica combinacional: implementación de decodificadores de 2 a 4 y 4 a 16.
- Decodificadores de BCD a 7 segmentos.
- Mapas de Karnaugh.
- Multiplexores – Demultiplexores.
- Memorias ROM: Estudio de su funcionamiento interno.
- Flips-Flops: JK; D y T tablas de verdad y funcionamiento.
- Memorias RAM estáticas y dinámicas.

UNIDAD 2: Arquitectura del PC 12 hs)

- Diferencias entre lógica cableada y programada.
- Microprocesador: estudio en bloques funcionales.
- Buses: de datos, de direcciones y de control.
- Transferencias de datos.
- Buses compartidos – Tercer estado.
- Decodificadores de direcciones: ejemplos de direccionamiento de memoria y dispositivos E/S.
- Ejemplos del proceso de ejecución de una instrucción en un microprocesador.

UNIDAD 3: Introducción a la automatización (9 hs)

- Breve reseña histórica.
- Elementos generales de los sistemas de control (sensor-control-actuador).
- Actuadores eléctricos, neumáticos, hidráulicos.
- Sus aplicaciones en diferentes lazos de control en los buques.

UNIDAD 4: Tipos de PLC (6 hs)

- Arquitectura de un PLC.
- Direccionamiento de variables.
- I/O (input/output).
- Entradas: digitales, opto-aisladas; analógicas 4-20 mA 0-10v. Dedicadas, para RTD, Termocuplas, rápidas para contadores.
- Salidas: digitales, a relé, transistorizadas; analógicas 4-20mA, 0-10v.
- Relés internos o virtuales.
- Diagrama de operación.
- Configuración de un PLC.
- I/O Remotas.

UNIDAD 5: Lenguaje Ladder (12 hs)

Escritura básica de un programa Ladder.

- Instrucciones básicas.
- Timers y contadores.
- Ejemplos y ejercicios, automatismos con pulsadores, motores y alarmas.

UNIDAD 6: Sensores para detección de posición, simbología, conexionado y aplicaciones típicas (6 hs)

- Finales de carrera.
- Magnéticos.
- Inductivos.
- Capacitivos.
- Ópticos.
- Encoders.
- Barreras de seguridad.

UNIDAD 7: Prácticas de aplicación de PLC con sensores y electro neumática (15 hs)

UNIDAD 8: Otros lenguajes de programación de acuerdo a la norma IEC 61131 (12 hs)

- Gráfico secuencial de funciones (GRAFCET).
- Lista de instrucciones.
- Texto estructurado.
- Diagrama de funciones.

UNIDAD 9: Criterios de selección de PLC y lenguaje de programación de acuerdo a la aplicación (6 hs)

- Ejemplos.

UNIDAD 10: Periféricos (6 hs)

- Paneles HMI (Interfaz Máquina Hombre).
- Impresoras.

- Lectores de códigos de barras.
- Ejemplos de aplicación, aplicados a visualización y recetas.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá realizar un enfoque didáctico orientado a los procesos de los buques y su control. Se introducirá al alumno en el conocimiento y aplicaciones de los diferentes ordenadores y PLC. Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos, serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente, abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa está diseñado para ser desarrollado por un docente del área electrónica 499 (3078), en el aula-laboratorio que contempla la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo.

EQUIPAMIENTO Y MATERIALES UTILIZADOS PARA EL CURSO

1. Programador Lógico Programable (PLC) que incluye:
 - Un mínimo de 6 I/O digitales y 2 I/O analógicas con capacidad de ampliación (modular).
 - Software de programación con cada unidad.
 - Todos los cables necesarios para la comunicación y configuración entre los distintos componentes PC, PLC, HMI.
2. HMI 6 " TOUCH/con teclado de funciones. Comunicación compatible con PLC, Ethernet o Profibus.
3. PC CPU INTEL Core I3/RAM 4GB/disco duro 500 GB/SO Windows 7 Prof.
4. Fuente de alimentación DC.
 - Voltaje DC ajustable de 0 a 30 V.
 - Corriente máxima 2 A.

- Display Lcd 4 dígitos.
- Protección contra cortocircuitos.

5. Diferentes tipos de sensores y actuadores:

- Finales de carrera.
- Sensores magnéticos, Inductivos, capacitivos y ópticos.
- Encoders.
- Electroválvula, 3 vías, dos posiciones.
- Una válvula 5 vías 2 posiciones.
- Contactores con zócalo, bobina 24 v, contacto H de 2 A.
- Indicadores luminosos de 24 V.

6. Compresor de aire:

- Tanque de 20 litros de capacidad.
- Presión máxima 8 bares.

EVALUACIÓN

Para la evaluación de la asignatura, registrará el REPAG correspondiente a Tecnicaturas.

La evaluación de proceso deberá ser sistemática, permanente y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante el proceso enseñanza aprendizaje.

Se deberán realizar evaluaciones, poniendo énfasis en el alcance de los objetivos propuestos para cada unidad.

Para la aprobación de esta asignatura se requerirá de:

- a) La realización de dos parciales.
- b) La aprobación del curso se realizará mediante el promedio aritmético de los dos parciales.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78

enmendado.

Marítima - Maquinista Naval - OMI	6504/12	09/01/2013	EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL RESOLVIÓ: 1) Autorizar la inclusión del siguiente texto en los Programas de 1° y 2° año de la Tecnicatura Terciaria Maquinista Naval: “A efectos de cumplir con la normativa establecida por la Organización Marítima Internacional — OMI STCW — 78 y sus enmiendas, los docentes deberán aplicar la normativa vigente al momento del desarrollo de los Cursos, considerando las posibles enmiendas que pudieran establecerse”.
---	---------	------------	---

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Automatas Programables: A. P.....Mc Graw Hill
- Ingeniería de la automatización Industrial..... Ramón Piedrahita Moreno Ed. Alfaomega.
- Automatización Problemas resueltos con autómatas programables.....J. Pedro Romera, Thomson

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario
PLAN	2008	2008
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval
MODALIDAD	---	---
AÑO	2	2
TRAYECTO	---	---
SEMESTRE	---	---
MÓDULO	---	---
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL
ASIGNATURA	5597	TALLER MÁQUINAS NAVALES II (ELECTRÓNICA)
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o -----	
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE -----	
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 384	Horas semanales: 12
		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17 Acta Nº 133
		Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido últimamente en la Industria Naval, produce adaptaciones y cambios, fundamentalmente en los sistemas electro-electrónicos. Esto determina los perfiles profesionales y por tanto, la necesidad de adecuar e incorporar programas de la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento que se encuentran presentes en los buques, atendiendo a las exigencias de la Organización Marítima Internacional OMI en el STCW 78 enmendado.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área naval, así como su correcta conexión, detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de estas orientaciones deba conocer los dispositivos, circuitos y sistemas en la aplicación directa al área naval.

OBJETIVOS:

- A su egreso el alumno estará capacitado para:
- Operar, controlar y mantener sistemas electrónicos de control.
- Detectar, analizar y reparar averías.
- Resolver problemas técnicos que puedan presentarse a bordo durante la navegación.
- Aplicar sus conocimientos de las características constructivas, del funcionamiento, conducción y mantenimiento de los distintos tipos de sistemas electrónicos y sus sistemas auxiliares, relacionados con la experiencia profesional y los criterios a aplicar para resolver casos y situaciones planteadas.

CONTENIDOS:

Unidad 1: Teoremas de circuitos (36 hs)

- Red eléctrica, Circuito eléctrico.
- Divisor de tensión y de corriente.
- Leyes de Kirchhoff. Conexión de resistencias en serie y paralelo, cálculo teórico.
- Carga nominal, cortocircuito y vacío en una red o fuente de alimentación.
- Análisis del efecto de la variación de la carga en una red, recta de carga.
- Introducción al teorema de Thévenin y Norton.
- Teorema de máxima transferencia de potencia.

Unidad 2: Componentes inductivos y capacitivos del circuito eléctrico. (24 hs)

- Elementos de almacenamiento de energía.
- Inductores. Ecuación de la bobina y ley de los terminales. Definición del Henrio. Conexión serie-paralelo.
- Capacitores. Ecuación del condensador y ley de los terminales. Definición del Faradio. Conexión serie-paralelo.
- Circuito R-C y R-L. Carga y descarga del condensador y la bobina. Constante de tiempo, conceptos básicos.

Unidad 3: Diodos Semiconductores (36 hs)

- Polarización directa e inversa. Característica tensión-corriente de un diodo. Dependencia de la temperatura. Puntos notables. Recta de carga.
- Resistencia estática y dinámica. Cálculos de pequeña señal. Capacidades parásitas C_t y C_d . Varicaps. Dependencia C_t / V .
- Circuitos rectificadores de media onda y onda completa.
- Diodo zener. Parámetros del diodo zener (V_{zt} , I_{zt} , I_{zk} , $\%/^{\circ}C$).

Unidad 4: Transistores de juntura bipolar (60 hs)

- Aspectos constructivos, curvas características de entrada y salida.
- El transistor en conmutación.

- Regímenes máximos. Hipérbola de disipación máxima.
- Amplificación de tensión. Inversión de fase. Distorsión. Importancia de la elección del punto de trabajo.
- Polarización con realimentación de colector. Estabilidad frente a las variaciones del β por dispersión de características.
- Polarización por corriente de emisor constante.
- Efectos de la temperatura. Curva de degradación de potencia.
- Configuración DARLINGTON.

Unidad 5: Transistores de efecto de campo. (36 hs)

- Curvas características de drenaje. Curva de transferencia. IDSS. VP.
- El J-FET como resistencia dependiente de la tensión. El J-FET como amplificador. Modelos de pequeña señal.
- Determinación gráfica y matemática de g_m Gráfica; $g_m=f(V_{GS})$.
Determinación de r_d .

Unidad 6: Transistor MOSFET (48 hs)

- Estructura, características de conducción.
- Zonas de funcionamiento, conmutación.
- Límites de funcionamiento y formas de disparo.
- Aplicaciones y circuitos de disparo.

Unidad 7: Realimentación (36 hs)

- Conceptos básicos sobre realimentación.
- Realimentación negativa y positiva.
- Tipos de amplificador y realimentación correspondiente.
- Efectos de la realimentación negativa sobre: Ancho de banda, A_v , A_i , Z_o , Z_i , estabilidad y ruidos.

Unidad 8: Amplificadores operacionales. (48 hs)

- Definición de amplificador diferencial.

- Conceptos básicos de Ad, AC y RRMCM.
- Corrimiento de offset y su corrección.
- Efecto de la realimentación en un amplificador.
- Circuitos típicos de aplicación: amplificador inversor, no inversor, seguidor de tensión, sumador, restador, diferenciador e integrador.
- Filtros activos: pasa bajos, pasa altos, pasa banda y rechaza banda.
- Control automático de ganancia.
- Análisis de una hoja de datos.
- El amplificador operacional como comparador.
- Disparador Schmit.
- Generadores de onda cuadrada y triangular.

Unidad 9: Tiristores (36 hs)

- Tiristores, estructura básica.
- Características de tensión – corriente típicas,
- Características de conmutación, estados de bloqueo y conducción.
- Cebado por puerta, formas características de disparo.
- Triac y diac.

Unidad 10: Transistor IGBT. (24 Hs)

- Estructura, características de conducción.
- Zonas de funcionamiento, conmutación, límites de funcionamiento y formas de disparo.
- Aplicaciones y circuitos de disparo.

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Este programa (con sus dos componentes: Mecánica y Electrónica) es diseñado para ser desarrollado por un docente del área Mecánica y un maestro del área Electrónica 499, en forma de rotaciones, en aulas-laboratorio que contemplan la

especificidad de los programas.

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a las aplicaciones de los sistemas electrónicos en los procesos de los buques. Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

EQUIPAMIENTO Y MATERIALES UTILIZADOS PARA EL CURSO

1. Osciloscopio Básico:

- Ancho de banda: 20 MHz.
- Canales: 2 más uno de disparo externo.
- Impedancia de entradas: 1 Mohm // 20 Pf.
- Sensibilidad vertical: 2 mV/div a 5 V/div.
- Alimentación: 220V, 50Hz.

2. Generador de señales.

- Rango de frecuencias 0.3 Hz to 1 MHz.
- Inicador de display.
- Señales: triangular, cuadrada y senoidal.
- Salidas de impulsos TTL y CMOS.
- Control de DC Offset y Duty Cycle.
- Tiene que incluir cables de prueba.
- Alimentación: 230V/50Hz.

3. Fuente de alimentación DC.

- Voltaje DC ajustable de 0 a 30 V.
- Corriente máxima 2 A.
- Display Lcd 4 dígitos.

- Protección contra cortocircuitos.

4. Multímetro de mano.

FUNCIÓN	RANGO	EXACTITUD
Voltaje DC	200mV-500V	+ 0.8%
Voltaje AC	200V-500	+ 1.5%
Corriente DC	20uA-10A	+ 2%
Resistencia	200Ω-2M Ω	+ 1.5

- Prueba de transistores.

- Prueba de diodos.

- Medición de continuidad audible.

- Lectura Máxima: 1999 .

- Batería.

- Puntas de prueba .

5. Plaquetas de prueba de inserción rápida (Protoboard).

6. Componentes varios:

- Componentes pasivos: Resistencias, capacitores, inductores, relés.

- Componentes activos:

Diodos: de señal, de potencia, LEDs, zener.

Transistores: bipolares, IGBT, Fets y Mosfet de potencia. IGBT

Amplificadores Operacionales.

Tiristores: SCR, Triac y diac.

EVALUACIÓN

La evaluación en proceso deberá ser sistemática, permanente y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante los proceso enseñanza y aprendizaje.

Se deberán realizar evaluaciones, poniendo énfasis en el alcance de los

objetivos propuestos para cada unidad.

Para la aprobación de esta asignatura se requerirá de:

- a) La realización de dos parciales.
- b) La aprobación del curso se realizará mediante el promedio aritmético de los dos parciales.
- c) En caso de no aprobar el curso el alumno tendrá derecho a rendir examen.
- d) Criterios y métodos de evaluación según STCW 78 enmendado.

Marítima - Maquinista Naval - OMI	6504/12	09/01/2013	EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL RESOLVIÓ: 1) Autorizar la inclusión del siguiente texto en los Programas de 1º y 2º año de la Tecnicatura Terciaria Maquinista Naval: “A efectos de cumplir con la normativa establecida por la Organización Marítima Internacional — OMI STCW — 78 y sus enmiendas, los docentes deberán aplicar la normativa vigente al momento del desarrollo de los Cursos, considerando las posibles enmiendas que pudieran establecerse”.
---	---------	------------	---

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS; Rashid.

International Thomson Editores.

- ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS; Boylestad – Nashelsky.

Ed. Prentice Hall; Décima Edición.

- ELECTRÓNICA GENERAL, DISPOSITIVOS BÁSICOS Y ANALÓGICOS,

A. Gil Padilla, Ed. Mc Graw Hill.

- AMPLIFICADORES DE POTENCIA Hugo Valeros.

- PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA, Vallejo y Trejo. (Tomo 2 y 4)

Mc Graw Hill.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2008	2008		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal – Mecánica		
ORIENTACIÓN		564	Maquinista Naval		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		499	MAQUINISTA NAVAL		
ASIGNATURA		5596	TALLER NAVAL (SOLDADURA)		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 12		Cantidad de semanas: 12
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Los objetivos de formación de este curso, determinan la necesidad de formar profesionales que puedan desempeñarse con eficiencia en el área naval, en cargos de responsabilidad.

Esto determina, que el alumno deba: lograr los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias, para el ejercicio profesional; utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo de los buques; conocer las características y selección de materiales para la preparación y construcción de sistemas y estructuras por soldadura. Todo esto, considerando y aplicando las normas de seguridad siempre imprescindibles y más aun a bordo de buques.

A su vez, cumpliendo con los requisitos de formación exigidos por el STCW-78 enmendado y de acuerdo a lo establecido en los cursos modelo OMI 7.04 y 7.02 utilizados como guía en cuanto a la metodología de la enseñanza, los alumnos alcanzarán las competencias establecidas en dicho convenio de titulación, en lo referido a la formación de los Oficiales de Maquinas.

OBJETIVO GENERAL

Realizar tareas de soldadura en general y en particular las correspondientes al área naval, empleando equipos electro-oxiacetilénicos y aquellos tales como TIG- MIG- MAG, corte por PLASMA 2 y pistola ARC-AIR.

Interpretar planos de elementos a reparar, así Como realizar croquis debidamente acotados, de cualquiera de las tareas a emprender, normalizarlos a escala, plantillar, trazar, cortar y preparar el material a emplear.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

UNIDAD I

GENERALIDADES

Soldaduras de estructuras en uniones con electrodos. Soldabilidad: operatoria, metalurgia y constructiva. Soldabilidad de los aceros suaves en estas uniones.

Defectología de la soldadura con electrodo rutilo y básico en ángulo: mordeduras, desfondamientos de material, inclusiones de escoria en el vértice del ángulo, irregularidad en la colocación de cordones, faltas de penetración y desgarre laminar, posición acunada, con electrodos revestidos rutilo y básicos.

Soldadura de chapas y perfiles con electrodos revestidos.

Soldadura de estructuras metálicas con electrodos revestidos: soldadura semiautomática MAG de estructuras ligeras.

Interpretación de planos de construcciones metálicas.

Construcción de elementos de estructuras metálicas

Soldadura de estructuras y depósitos por el procedimiento MIG-MAG. Mano reductor caudalímetro.

Fisuración del cordón y de cráter. Mano reductor-caudalímetro.

Punteado de piezas. Cordón de raíz. Cordones de relleno y peinado.

Soldabilidad. Tronzadoras, desbarbadoras, achaflanadoras. Defectología de las soldaduras con electrodos revestidos. Causas

Defectología de las soldaduras con procedimiento TIG. Causas. Defectología de las uniones soldadas con chaflán. Causas. Soldabilidad.

Achaflanadora, herramientas manuales y motorizadas, ajustando el ángulo y talón, según simbología de preparación de bordes.

UNIDAD II

RECUPERACIÓN DE PIEZAS FUNDIDAS

Características del hierro fundido, fundiciones maleables.

Tratamientos térmicos de la fundición.

Soldadura de fundición gris.

Soldadura de frío.

Soldaduras con temperaturas reales, empleando electrodos X40.

UNIDAD III

FISURAS DE EJES

Características del acero. Bessemer, Siemens Martin, eléctrico.

Colada del acero.

Aceros aleados, cromo-níquel.

Aceros de uso naval.

Temperaturas de precalentamiento aplicada a los aceros aleados.

Fisuras o roturas totales de ejes de acero, recuperación de los mismos empleando electrodos 7018, precalentamiento a 200°C.

Tratamientos térmicos para eliminación de tensiones y normalización del conjunto soldado.

Aleaciones no ferrosas, bronce, características, propiedades mecánicas.

Bronce del almirantazgo. Latones.

Latones de uso naval, latón al manganeso. Latón al níquel.

Fisuras o roturas totales de ejes de bronce, recuperación de los mismos empleando electrodos de bronce de alta penetración (ej. Amco-trode 600 amp).

UNIDAD IV

SOLDADURA DE CAÑOS Y TUBOS DE MATERIALES ESPECIALES

Soldadura de tubos (preparación del material).

Soldadura de tubo en plano y libre.

Soldadura de tubo en posiciones fijas a diferentes alturas, contra mamparo y techo, contra mamparo y piso.

Soldadura OXI-ACETILENICA en caños de cobre, con bronce y plata a baja Temperatura.

Soldadura en caños de bronce con soldadura eléctrica.

Soldadura Oxiacetilénica en caños de bronce utilizando plata baja temperatura y bronce.

Soldaduras de caños y tubos de materiales especiales.

Soldaduras de tubos de CUNIFER.

Soldadura eléctrica de tubos de acero, en posiciones y alturas diferentes, con las dificultades de realizar operaciones contra mamparo, contra mamparo y piso, y/o contra mamparo y techo.

Productos tubulares.

Tubo de soldadura continua, tubos soldados a solapa, tubería sin costura.

Tubo de soldadura eléctrica. Soldadura superpuesta a forro de casco del buque,

utilizando la pistola ARC-AIR.

Nota: Los ejercicios 1, 2 y 3, serán realizados a tope y empipados (solapados).

UNIDAD V

RECUPERACIÓN DE PIEZAS DE ALUMINIO Y SOLDADURAS

Recuperación con soldadura Oxiacetilénica.

Procedimiento para cortar aluminio.

Soldadura de aleaciones de aluminio por el procedimiento TIG. Caudalímetro.

Soldabilidad de las aleaciones de aluminio. Defectología de las soldaduras con procedimiento TIG de las aleaciones ligeras. Causas. Torcha y botella. Torcha.

Soldadura de estructuras y depósitos de aluminio por el procedimiento MIG.

Manorreductor-caudalímetro. Gases industriales utilizados para soldeo.

Intensidad de corriente de soldadura en función de la velocidad del hilo y su diámetro. Tensión.

Caudal de gas. Longitud libre del hilo. Soldabilidad de las aleaciones ligeras.

Fisuraciones. Recuperación con MIG-MAG

UNIDAD VI

RELLENO DE EJES, TUBOS Y CONOS

Rellenos en frío.

Proceso de relleno con temperaturas de trabajos reales (aprox. 200°C).

Tratamientos térmicos.

Revenido, recosido, normalización.

Funcionamiento de los equipos para tratamientos térmicos.

Descripción de conformación y aplicación de la pistola Are-Air.

Métodos de uso de la misma.

UNIDAD VII –

ACERO INOXIDABLE

Conocimiento de los aceros inoxidable.

Aceros inoxidable: componente de aleación. Características mecánicas y químicas.

Propiedades principales. Aplicaciones en construcción soldada. Soldabilidad de los aceros inoxidable, en función de su estructura austenítica, ferrítica y martensítica. Soldabilidad de éstos. Intergranular y sus causas. Fisuración del cordón y de cráter.

Soldadura de acero inoxidable con TIG y electrodos. Soldabilidad de los aceros inoxidable. Zonas de la unión soldada. Austeníticas, ferríticas y martensíticas. Manejo y fiabilidad. Mantenimiento. Defectología en soldeo con electrodos especiales.

Soldadura de depósitos de acero inoxidable por el procedimiento MIG.

Gases industriales utilizados para soldeo y protección por el reverso. Propiedades de los gases inertes en el proceso de soldadura.

Variables fundamentales del proceso de corte por arco plasma.

Corte de metales por arco plasma y oxicorte automático. Aceros inoxidable.

Corte de metales por arco plasma y oxicorte manual.

UNIDAD VIII –

SOLDADURA DE RECIPIENTES DE ALTA PRESIÓN CON TIG Y ELECTRODOS.

Equipos empleados; detección de defectos internos; interpretación de resultados. Tracción; resiliencia; plegado; compresión. Funcionamiento de los equipos de soldadura; funcionamiento de las máquinas auxiliares; funcionamiento de los equipos para tratamientos térmicos; funcionamiento de las instalaciones para gases; funcionamiento del sistema de protección. En las posiciones de montaje, aplicando la secuencia de soldadura especificada. Aplicando el tratamiento térmico especificado.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Siguiendo el proceso de fabricación establecido. Controlar la calidad de las soldaduras: comprobando intensidades de corriente y caudal de gases. Controlando temperaturas. Comprobando con líquidos penetrantes. Controlando la secuencia de soldadura y el orden de pasadas. Comprobando intensidades de corriente y caudal de gases. Controlando temperaturas.

UNIDAD IX

ENSAYOS

Defectología externa de soldadura.

Defectos internos de soldadura.

Defectos de corte de metales.

Ensayos destructivos.

Ensayos no destructivos: partículas magnéticas, líquidos penetrantes, ultrasonidos, radiología, gammagrafía y corrientes inducidas.

Descripción de cada ensayo. Elementos que lo componen.

Utilización de cada procedimiento para la localización de diferentes defectos.

Los ensayos por líquidos penetrantes: procedimiento de aplicación. Limpieza y secado, aplicación del penetrante, aplicación del revelado, tiempo de revelado, interpretación de los resultados.

Introducción a la informática aplicada a los procesos automáticos de soldeo y corte. Programas de CNC y robots.

Conocimiento de nuevos procesos tecnológicos de corte y soldeo.

Al inicio de cada tarea el docente deberá: poner énfasis en los conceptos de seguridad e higiene que debe cumplir para que la misma se desarrolle con mayor grado de seguridad.

Técnicas para mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas, medios y materiales de soldadura.

Cumplimientos de las reglas de SOLAS para los trabajos de soldadura abordo.
Conocimiento de la reglamentación de PNN, sobre trabajos en caliente a bordo de los buques.

METODOLOGÍA

Esta asignatura se imparte como una rotación, junto con las asignaturas Electricidad y Soldadura. Estas tres rotaciones, conforman el Taller de Máquinas Navales I. No existe una secuencia determinada para su tránsito por parte de los alumnos. Si bien cada una de las asignaturas tiene una duración de doce (12) semanas, al finalizar el curso se destinan las dos últimas para un abordaje en común de las tres asignaturas, para un cierre conjunto o realización de pequeño proyecto.

La realización práctica, primero por el docente y luego por los alumnos, está indicado para los contenidos de índole operativo que figuran en el Programa.

EVALUACIÓN

Según REPAG vigente para Tecnicaturas.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

BIBLIOGRAFÍA

- Soldadura de arco.....HOBART
Diseño y construcción de piezas soldadas.....Jaime Rodríguez Fernández
Ensayos industriales.....González Palazon
Soldadura.....James A. Peder
Soldadura con electrodos de varilla.....H. Neumann
Manual para soldadores marinos.....UNITOR



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

57

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	1	1			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL			
ASIGNATURA	5595	TALLER MÁQUINAS NAVALES I (ELECTRICIDAD)			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE	-----			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 144	Horas semanales: 12	Cantidad de semanas: 12		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

“Electricidad: está dirigido al aprendizaje de operaciones y mantenimiento de alternadores, generadores y motores de CA y CC, así como de los sistemas de mando. A su vez, permite conocer la transmisión y distribución de energía eléctrica en un buque y los principios básicos de automatismo”.

OBJETIVO GENERAL

El alumno participará de un proyecto que, sumado al Taller de Mecánica permitirá la resolución de situaciones problemáticas en la sala de máquinas, que puedan suceder en los buques y petroleros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Lograr conocimientos del proceso de mantenimiento de generadores de

corriente, tanto alterna como de los de corriente continua.

Atender los motores eléctricos del buque, en lo que concierne a su mantenimiento y reparación.

Trabajar en los comandos como un elemento de seguridad y confiabilidad sobre las operaciones a realizar.

Elaborar sistemas de automatismos básicos para el manejo de actuadores, utilizando las variables adquiridas por los sensores.

CONTENIDOS

1) Mantenimiento de Generadores de CC. (18 horas).

Clasificación según características especiales.

Curvas de funcionamiento de los distintos tipos de conexiones.

Ensayo de generadores en carga y en vacío.

Cálculo de la corriente de corto circuito.

Unión de generadores en una red eléctrica.

Conexión y control del sistema con cargas intermitentes.

Elementos de protección y transferencia de energía eléctrica.

Mantenimiento del generador en el buque.

2) Mantenimiento de Generadores de C.A (24 horas).

Clasificación según características especiales.

Curvas de funcionamiento de los distintos tipos de conexiones.

Ensayo de generadores en carga y en vacío.

Cálculo de la corriente de corto circuito.

Unión de generadores en una red eléctrica.

Conexión y control del sistema con cargas intermitentes.

Elementos de protección y transferencia de energía eléctrica.

Mantenimiento del generador en el buque.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

3) Motores de C.C. (18 horas)

Clasificación según características especiales.

Curvas de funcionamiento de los distintos tipos de conexiones.

Ensayo de motores en distintos regímenes de carga y en vacío.

Cálculo de la corriente de arranque y de funcionamiento.

Conexión y control de corriente con cargas intermitentes.

Elementos de protección eléctricos.

Mantenimiento de los motores de C.C. en el buque.

4) Motores de C.A. (24 horas)

Clasificación según características especiales.

Curvas de funcionamiento de los distintos tipos de conexiones.

Ensayo de motores en distintos regímenes de carga y en vacío.

Cálculo de la corriente de arranque y funcionamiento.

Conexión y control de corriente con cargas intermitentes.

Elementos de protección eléctricos.

Mantenimiento de los motores de C.A. en el buque.

5) Sistemas de mandos (24 horas)

En el lugar y a distancia, con distintos puestos esclavos y maestros.

Tensiones de mando y corrientes en las líneas auxiliares.

Seguridad de funcionamiento independiente y dependiente.

Arrancadores suaves para motores de C.A.

Variadores de frecuencia para motores de C.A.

6) Líneas de transmisión de energía eléctrica en el buque según sus características de funcionamiento. (12 horas)

Líneas de potencia, líneas auxiliares, líneas de seguridad, líneas de emergencia.

Líneas en anillos, ventajas y desventajas del sistema de conexión.

Interconexión y sus elementos de seguridad.

7) Principios básicos de un automatismo (24 horas)

Definición de automatismo.

Automatización mínima de un motor C.C. con elementos de protección.

Automatización mínima de un motor C.A. con elementos de protección.

Automatización de un moto-generador de C.C. con elementos de protección.

Automatización de un moto-generador de C.A. con elementos de protección.

Diferentes conexiones del motor trifásico de C.A. automatizarlas y agregarles sus elementos de protección.

Automatizar un proceso de achique de agua con dos bombas alternativas.

Se agregarán ejercicios de aplicación de automatismo según los medios existentes.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Esta asignatura se imparte como una rotación, junto con las asignaturas Mecánica y Soldadura. Estas tres rotaciones, conforman el Taller de Máquinas Navales I. No existe una secuencia determinada para su tránsito por parte de los alumnos.

Si bien cada una de las asignaturas tiene una duración de doce (12) semanas, al finalizar el curso se destinan las dos últimas para un abordaje en común de las tres asignaturas, para un cierre conjunto o realización de pequeño proyecto.

Se buscará el desarrollo de la asignatura dentro de un contexto lo más aproximado a su futuro ambiente laboral, con instancias didácticas en buques. El abordaje de los temas será preferentemente práctico y en los temas en que se vea la necesidad de un aporte teórico, este tendrá que tener vinculación estrecha con ejemplos de su aplicación a las máquinas eléctricas.

INSTRUMENTOS y MATERIALES

Para la realización de prácticos y tareas estipuladas dentro de los contenidos



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

STC

programáticos del curso, en Área Eléctrica, se sugieren los siguientes instrumentos y materiales:

- 1) Instrumentos: Voltímetro, Amperímetro, Ohmiómetro (Multímetro Digital); Pinza Amperimétrica de C.A. y C.C.; Vatímetro, Cosfímetro, Frecuencímetro (Pinza Vatimétrica o Analizador de Redes).
- 2) Elementos y Materiales: Generador de C.C ; Generador de C.A. ; Motor de C.C. (para diversas conexiones); Motor de Inducción Trifásico; Motor de Inducción Monofásico (de Fase Partida con Capacitor de Arranque y Capacitor Permanente – de Polo Partido); Motor Universal; Bomba Eléctrica Trifásica o Monofásica; Elementos de Automatización de Control y Potencia (Contactores, Relés térmicos, Guardamotor, Relés de contactos, Arrancador de estado sólido, Variador de Frecuencia, PLC, Protecciones Eléctricas, Materiales Fungibles, Indicadores visuales y sonoros).

EVALUACIÓN

Esta se realizara en dos periodos, coincidiendo con las rotaciones previstas en este Taller.

Las evaluaciones serán principalmente practicas dejando documentación por parte del alumno de cuales fueron los pasos realizo para cumplir la actividad propuesta.

Metodología y criterios de evaluación de las competencias según STCW-78 enmendado.

Marítima Maquinista Naval - OMI	6504/12	09/01/2013	EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL RESOLVIÓ: 1) Autorizar la inclusión del siguiente texto en los Programas de 1º y 2º año de la Tecnicatura Terciaria Maquinista Naval: “A efectos de cumplir con la normativa establecida por la Organización Marítima Internacional — OMI STCW — 78 y sus enmiendas, los docentes deberán aplicar la normativa vigente al momento del desarrollo de los Cursos, considerando las posibles enmiendas que pudieran establecerse”.
---------------------------------------	---------	------------	---

BIBLIOGRAFÍA

Electrotecnia Meter Bastian Walter Eichler Ed.Alcal

Manual de Mantenimiento de instalaciones José Vilorio Ed. Paraninfo

Tecnología Eléctrica Agustín Castejón- Germán Santamaría

Motores Eléctricos Variación De Velocidad José Vilorio Ed. Paraninfo

Convenio SOLAS edición refundida de 2009

Electricidad Del Barco Manuel Figueras Ediciones Tutor, S.A

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	Curso Técnico Terciario			
PLAN	2008	2008			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal – Mecánica			
ORIENTACIÓN	564	Maquinista Naval			
MODALIDAD	---	---			
AÑO	2	2			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO	---	---			
ÁREA DE ASIGNATURA	499	MAQUINISTA NAVAL			
ASIGNATURA	3861	SERVO - MECANISMOS NAVALES			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE	-----			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 128	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 32		
Fecha de Presentación: 19/12/17	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 7200/17	Res. Nº 3374/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

El trayecto curricular está ideado para que el estudiante adquiera las destrezas y conocimientos para desempeñarse en ámbitos navales, industriales, las

profesiones y las tecnologías.

Esta asignatura se propone preparar al estudiante para que éste logre su desempeño profesional en una amplia gama de niveles de automatización y potencia a través de la utilización de fenómenos físicos logrados a través del almacenamiento y conversión del aire o líquidos con cierta viscosidad y que a la vez, puedan desempeñarse en tareas de control, rediseño, la localización y reparación de fallas en sistemas electro-neumáticos y electro-hidráulicos.

OBJETIVOS GENERALES

- Procurar la preparación de personas de alto nivel técnico, las cuales puedan desempeñarse en la industria Naval a cargo de equipos, sistemas de control y automatismos.
- Lograr que el estudiante se desarrolle en el uso de los equipos electro-hidráulico y electro-neumático, con un conocimiento teórico práctico adecuado a las necesidades.
- Lograr que los estudiantes demuestren que pueden desempeñarse en la industria naval a cargo de equipos, sistemas de control y automatismos, siendo capaces de su operación, programación, localización y resolución de problemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Una vez realizado el curso con el programa propuesto el alumno podrá:

- Demostrar conocimientos, comprensión y aptitud, en el funcionamiento, prueba y mantenimiento de los sistemas de control.
- Comprobará el funcionamiento de los servomecanismos del buque, los sistemas de gobierno, sistemas mecánicos e hidromecánicos.
- Detectará de ser necesario, defectos en el funcionamiento de las máquinas, localización de fallas y medidas para prevenir las averías.
- Conocerá los principios fundamentales de la automatización, la

instrumentación y los sistemas de control.

- Organizará y aplicará los procedimientos seguros de mantenimiento y reparación.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

UNIDAD I - FUNDAMENTOS TEÓRICOS – PRÁCTICOS de HIDRAÚLICA

Principios mecánicos y físicos: Presión, Fuerza, Área o Sección. Unidades. Comportamiento de los fluidos. Principio de Pascal, consecuencias, aplicaciones: Prensa hidráulica. Bomba, actuador, válvulas. Circuitos: cálculos, fuerza, desplazamiento. Caudal; unidades, razón de flujo y velocidad. Flujo laminar, flujo turbulento, Número de Reynold. Fluidos Hidráulicos; características. Manómetros, caudalímetro, otros instrumentos de control. Trabajo mecánico. Trabajo de flujo Potencia mecánica, Potencia eléctrica.

Horas promedio de clase: 10

Funcionamiento de actuadores.

- Lineal.
- Rotativo.
- Acción simple.
- Acción reversible.
- Diferenciales.

Construcción de los cilindros.

Juntas planas, bridas.

Juntas tóricas, junta labiada, retenes, junta de empaquetadura.

Horas promedio de clases: 5

Tuberías hidráulicas.

Consideraciones sobre el material

Tubos de gas:

- Hierro.

- Acero.

Tubos milimétricos.

Racores.

Mangueras flexibles.

Normas para factor de seguridad.

Líneas de trabajo, de presión, de succión, de retorno.

Líneas secundarias, de drenaje, líneas piloto.

Tanques y accesorios, funciones del reservorio.

Horas promedio de clases: 5

Bombas y Motores hidráulicos.

Principios de funcionamiento.

Clasificación:

- Desplazamiento positivo.

- No positivo.

- Rotativas de paleta, dobles, alto rendimiento.

- Engranajes, externas, internas.

- Bombas rotativas de pistones, radiales, axiales.

- De placa inclinada, pistones en línea con placa oscilante.

- De eje inclinado.

- Rendimiento de la bomba.

- Potencia de la bomba. Demostración de la potencia hidráulica.

Características, ruidos controles y protección. Velocidad excesiva.

Cavitación, efectos. Medidas a tomar para evitar la cavitación. Regulación.

Horas promedio de clases: 15

Circuitos de hidráulica.

Circuitos móviles típicos, puertas estancas, con mecanismo hidráulico de cierre

y apertura (W.T.D)

Transmisión hidrostática. Transmisiones de potencia de trabajo. Componentes, controles operacionales.

Transmisión de fuerza.

Circuitos cerrados, circuitos abiertos, semicerrados. Aplicaciones.

Mecanismo de timón. Distribución del sistema de gobierno.

Sistema de timón de accionamiento manual.

Sistema de mando hidráulico del mecanismo de gobierno.

Sistemas en maquinaria de gobierno y mando a distancia.

Equipos de gobierno de emergencia.

Compresores de emergencia manuales.

Línea de ejes, hélices de paso regulable.

Motores azimutales, Z Peller.

Actuadores de grandes dimensiones para sistema de apertura de Alcántara en dragas y gánguiles. Mangueras para alta presión y sellos.

Sistemas en, grúas, elevadores.

Sistemas en otras máquinas móviles.

Acumuladores, hidráulicos y neumáticos:

- de resorte.

- de gas pistón, diafragma.

- de bolsa o vejiga.

Válvulas direccionales, tipos, usos, características.

Posiciones, vías, operación manual, electro magnético, etc.

Simbología. Circuitos simbólicos. Familiarización lectura de planos

Limitadoras de presión, Reguladoras de caudal.

Circuitos con motor hidráulico, trasmisiones en serie, en paralelo.

Válvulas de control direccional. Válvulas reductoras de presión.

Válvulas de control de flujo.

Válvulas de alivio tele comandadas.

Válvulas de mando manual, manifold y válvulas de comando.

Electro-válvulas hidráulicas.

Servomotores eléctricos. Sistema Ward Leonard.

Calculo de la potencia del Servomotor.

Horas promedio de clase: 20

Detección y reparación de fallas.

Uso y mantenimiento de sistemas hidráulicos.

Equipos de medición, causas de las fallas y forma de manifestarse.

Análisis de fallas por componente:

- bombas hidráulicas.
- prueba de una válvula direccional.
- precisión de un caudalímetro.
- efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema,
- válvulas de paso, reductoras, seguridad, etc..
- control y reparación de cilindros.
- construcción y reparación de cañerías, soldadura, pruebas.

Horas promedio de clases: 16

Control eléctrico de los sistemas hidráulicos:

Principio de control eléctrico.

Diagrama en escalera.

Sistema de reciprocidad de un ciclo.

Sistema hidráulico básico controlado eléctricamente.

Secuencia hidráulica de los cilindros.

Válvulas secuenciales.

Interruptor de final de carrera mecánicos.

Secuencia eléctrica de los cilindros.

Presostatos hidráulicos.

Regulación de velocidad y frenado de los motores hidráulicos.

Operación a velocidad constante.

Frenado.

Reciprocidad continua con un periodo de detención.

Relés temporizados – operación básica – retardo activado – tiempo preajustado, interruptor base tiempo, reciprocidad continua de un cilindro.

Función y operación de un interruptor fotoeléctrico.

Circuitos de seguridad.

Conteo de los circuitos del actuador.

Contadores eléctricos – operación básica del contador – preajustado.

Conteo de revoluciones del motor.

Sistema de presiones múltiples.

Diseño de sistema de evaluación de resorte.

Sistema de desplazamiento de dos velocidades, desaceleración de un cilindro hidráulico, diseñar, ensamblar, evaluar.

Detección y reparación de fallas Hidráulicas.

Observación de la operación del sistema, ubicación del componente defectuoso, Verificación, sustitución.

Detección y reparación de fallas en los circuitos eléctricos, Método – del voltímetro – del óhmetro.

Horas promedio de clases: 15

Nociones de tipos de control:



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

58

Binario.

Digital.

Analógico.

Lógico.

Secuencial.

Secuencial por tiempo.

Secuencial por proceso.

Implementación del programa.

Control cableado.

Control programado.

Donde ubicar los P.L.C.

Nociones de automatismos PLC:

Planteo del requerimiento de control.

Consideraciones de diseño.

Controles secuenciales.

Diagrama en escalera.

Comparación de proyecto con Lógica Cableada Vs. Programa de Lógica de Relés y/o Lógica programada.

Componentes de un sistema P.L.C.

Items de Hardware.

Items de software.

Interfaz de entrada.

C.P.U. y memoria (tipos de memoria).

Interfaz de salida.

E/S Remotas.

Herramientas de programación.

Lenguajes de programación.

Gráficos.

Booleanos.

Temporizadores (Timers).

Fiabilidad, Disponibilidad y Seguridad de los mandos electrónicos.

Comportamiento de las averías en los aparatos electrónicos.

Horas promedio de clases: 20

UNIDAD II - FUNDAMENTOS TEÓRICOS – PRÁCTICOS de NEUMÁTICA

Principios mecánicos y físicos en neumática: En las escuelas o institutos donde en la actualidad no se disponga de equipamiento de hidráulica, se podrá el curso de neumática y electro-neumática como fundamento para el desarrollo de los contenidos de ambas disciplinas: Compresión de aire, Compresión. Definiciones. Aire atmosférico, Aplicaciones del aire comprimido, Presión, unidades, volumen, peso específico, densidad, Trabajo mecánico, Trabajo de flujo, Caudal, unidades, reguladores, Manómetros, Caudalímetros, Física General Aplicada a los Gases, Leyes Boyle- Mariotte, Gay- Lussac. Termómetros, etc.

Compresores:

Compresores rotativos.

Compresores de diafragma.

Compresores de tornillo.

Compresores de paletas.

Compresores de embolo.

Una etapa.

Multi etapas.

Mantenimiento del compresor.

Válvulas adm; descarga, mantenimiento; regulación.

Automatismo de arranque.

Elección del compresor:

Volumen producido teórico.

Volumen producido efectivo.

Regulación del compresor.

Tratamiento del aire comprimido:

Almacenamiento del aire comprimido, depósitos, purgas, controles de seguridad: Dimensiones de una red primaria, Características de la red, Distribución del aire comprimido, Secadores de aire, Pos – Enfriadores, filtros de línea, Lubricación, Purgas o drenadores, Flotación, presión diferencial-mecanizadas.

Bombas de Vacío:

Alternativas.

Rotativas.

Eyectores.

Actuadores Neumáticos:

Válvulas y simbología.

Accionamiento de válvulas.

Válvulas direccionales.

Válvulas de bloqueo.

Direccionales.

Válvulas Electro-magnéticas.

Servo-comandadas.

Válvulas distribuidoras rotativas, sincronización para el arranque.

Arranque neumático de motores diesel, generadores y motores de profusión.

Turbinas de arranque.

Sensores fin de carrera:

Temporizadores.

Análisis de fuerza, velocidades, tiempos en un circuito – comandos.

Servomecanismos y circuito de comando:

Mixtos- óleo neumáticos.

Electro neumático- ejemplo de aplicación.

Horas promedio de clase: 10

UNIDAD III - AUTOMATISMOS ELECTRO HIDRAÚLICO - ELECTRO NEUMÁTICO

Introducción a la Automatización.

Características de un Automatismo.

Estructura de un Automatismo.

Sistema Automático:

Automatismos, eléctrico, neumático, hidráulico. Elementos componentes de los sistemas. Automatismos electro-hidráulicos, electro neumáticos. Esquema de decisión para la elección de mando del sistema. Señales (variables) entrada, salida. Automatismo de cadena abierta y cerrada. Retroalimentación (feedback) Diagrama funcional GRAFCET (grafico de orden etapa-transición).

Estructura y aparellaje de los automatismos cableados:

Contactor con Relé.

Magnético.

Magnético térmico.

Relés de protección (regularizadores).

Temporizadores.

Interruptores diferenciales

Monofásico.

Tetra polar (tres fases y neutro).

Detectores.

Control de temperatura.

Mando y señalización.

Esquema de maniobra.

Interruptores de control de nivel.

Elementos eléctricos y electro neumáticos.

Elementos de entrada de señales eléctricas con y sin retención.

Detectores de proximidad según principio de red

Sensores.

“Venting” automático al final de un ciclo.

Extensión a media carrera. Retroceso a media carrera. Parada automática.

Puesta en marcha. Control hidráulico.

Circuito con secuencia.

Circuito de equilibrado.

Circuito de frenado.

Circuito con regulación de caudal.

De salida.

De entrada.

Circuitos de avance rápido y trabajo lento.

Circuitos de comando.

Horas promedio de clases: 12

METODOLOGÍA

Los contenidos se deberán desarrollar siempre con el ajustado contenido teórico,

Cada equipo con adicionales PLC e Interface entre el equipo de actuadores y computadora con programas FLUID-SIM.

Compresores rotativos.

Compresores de diafragma.

Compresores de tornillo.

Compresores de paletas.

Compresores de embolo.

Una etapa.

Multi etapas.

Bombas: Desplazamiento positivo.

 No positivo.

 Rotativas de paleta, dobles, alto rendimiento.

 Engranajes, externas, internas.

 Bombas rotativas de pistones, radiales, axiales.

 De placa inclinada, pistones en línea con placa oscilante.

 De eje inclinado.

BIBLIOGRAFÍA

Manual de Oleo Hidráulica industrial.....Sperry- Vickers. Editorial Blume
Barcelona.

Circuitos Neumáticos Eléctricos e

Hidráulicos.....Ramón Fernando Bois. Editorial
Macondo

Introducción a la Neumática.....Antonio Guillen Salvador. Editorial
Macondo

Manuales de Entrenamiento.....Lab- Volt

Fundamentos de C.D.

Fundamentos de C.A. 1 y 2

Lógica Digital 1y 2

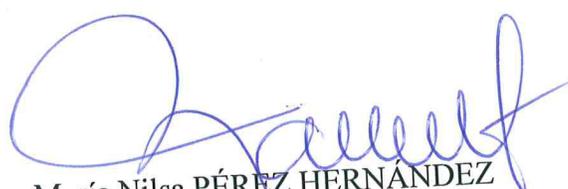
Fundamentos de Hidráulica

Fluidos - Sensores

Control Eléctrico de los Sistemas Hidráulicos

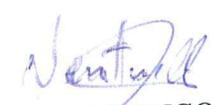
Aplicaciones de Hidráulica P.L.C.

2) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular), de Educación en Procesos Industriales y de Educación Terciaria, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta a Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.



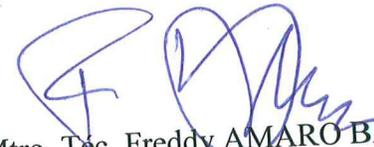
Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

Directora General



Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero



Mtro. Téc. Freddy AMARÓ BATALLA

Consejero



Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA

Secretaria General