

ASIGNATURA: PLANTAS PROPULSORAS NAVALES
ORIENTACION: GENERAL
DEPARTAMENTO: ESPECIALIDAD
AREA: TECNOLOGIA APLICADA
NIVEL: QUINTO

CODIGO: 13-1032
Clase: Anual
Horas Sem : 5 (seis)
Horas/año: 160

OBJETIVOS:

Es propósito lograr que, a través del aprendizaje y el diálogo, los alumnos:

- reconozcan un hecho o identifiquen un dato dentro de un conjunto dado de información, en relación con los conocimientos previos adquiridos;
2. como producto de la agrupación de diferentes hechos particulares, conceptualicen en conjuntos más amplios, estableciendo a la vez relaciones entre conceptos;
3. comprendan un problema, es decir que seleccionen y utilicen conocimientos previos en el contexto en que se presenta, llegando a su resolución aplicando distintos recursos;
4. inducir a que conciban el contenido básico y principios de funcionamiento de la máquina de combustión interna dentro de la planta propulsora, como deducción a partir de los principios termodinámicos y mecánicos.
5. A través de la integración de los conceptos, la expectativa de logros se orienta a obtener que los futuros profesionales al finalizar su formación hayan adquirido los criterios a aplicar en la evaluación de una planta propulsora naval - tanto técnica como económicamente- para adecuarla al proyecto del buque; alcancen los conocimientos mínimos para especificar su adquisición, proyectar su instalación y/o fiscalizar su recepción, así como de los distintos sistemas y equipos que integran la sala de máquinas de la nave.
6. concluir con el conocimiento de la legislación nacional e internacional sobre las MCI y/o sus partes y lograr que, actitudinalmente y en forma paralela, el educando alcance el mayor respeto por la dignidad y la vida humana en el mar y por la conservación del medio ambiente, tratando de desarrollar actitudes reflexivas y de apertura intelectual para crear la necesidad de innovar permanentemente en la futura actividad profesional.

PROGRAMA SINTÉTICO:

- Planta propulsora. Selección del tipo de planta. Descripción de sistemas principales de la sala de máquinas.
- Máquinas auxiliares. Motores auxiliares y generadores. Bombas. Compresores. Intercambiadores de calor.
- Tuberías y accesorios.
- Sistemas de agua dura.
- Sistemas de agua blanda.
- Sistemas de combustible.
- Sistemas de lubricación.
- Sistema de aire comprimido.
- Sistema de gases de escape.
- Sistemas de vapor. Calderas
- Automatismo.
- Distribución general de la sala de máquinas.

PROGRAMA ANALÍTICO:

(Atento que se trata del primer año en el dictado de estos nuevos contenidos de la materia, los mismos deben ser considerados como provisorios. Pueden sufrir modificaciones en función del desarrollo y experiencia recogida en el dictado del curso en el corriente año 2002).

Unidad Tematica 1: PLANTA PROPULSORA. Los distintos tipos de plantas propulsoras marinas. Factores fundamentales que deben considerarse en la elección de la planta propulsora de un buque,

análisis de los mismos. Análisis comparativo de las plantas propulsoras, características en función de los distintos tipos de buques. Condiciones de confiabilidad, compacidad y accesibilidad. Análisis de la posición relativa de los elementos constitutivos de una planta y su influencia en la estabilidad y trimado del buque para establecer en primera instancia el arreglo general de la planta completa.

Planta propulsora Diesel: descripción y nomenclatura básica de un motor de aplicación marina. Bancadas, montantes, cilindros, camisas, culatas, cigüeñales, etc. y motores con sistemas especiales. Motores diesel auxiliares y equipos necesarios. Balance energético. Consumos específicos de combustible, aceite y aire. Mejora del rendimiento de la planta. Pesos unitarios y dimensiones principales del motor propulsor. Aprovechamiento de las características de cada tipo de motor diesel según las características de servicio del buque. Balance energético y diagrama de Sankay. Requisitos de las Sociedades de Clasificación para los motores de uso marino. Normas nacionales que regulan la instalación del motor diesel a bordo.

Planta propulsora a vapor: descripción y nomenclatura básica de una planta de turbina a vapor de aplicación marina. Descripción general de las calderas utilizadas. Componentes principales y equipos auxiliares necesarios. Análisis del consumo de vapor en navegación y en puerto. Balance energético y diagrama de flujo. Pesos unitarios y dimensiones principales. Requisitos de las Sociedades de Clasificación para los equipos componentes de las plantas a vapor de uso marino.

Planta propulsora nuclear: conocimientos generales básicos. Conversión del calor en potencia: uso de metales líquidos, agua y gases refrigerantes como fluido intermediario. Aplicación a la propulsión en buques de superficie y en submarinos.

Unidad Temática 2: MÁQUINAS AUXILIARES.

Motogeneradores a bordo. Formas de accionamiento. Características y criterio de selección. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y sociedades de clasificación. Pruebas y controles.

Bombas de uso naval. Bombas de desplazamiento positivo, Bombas alternativas a vapor y con motor alternativo. Bombas rotativas de tornillo y engranajes. Bombas centrífugas de flujo axial y de flujo radial. Variables fundamentales. Curvas características. Bombas principales y auxiliares en la planta propulsora del buque. Criterios de elección de cada bomba en su respectivo servicio. Dimensionamiento y especificaciones de las bombas.

Compresores. Tipos de compresores. Necesidad de aire a bordo. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Intercambiadores de calor en las plantas propulsoras. Intercambiadores de superficie. Calentadores de alimentación de sistemas de vapor y de combustible. Enfriadores de agua y aceite. Desaireadores. Materiales. Ánodos de sacrificio. Dimensionamiento acorde con los requerimientos de proyecto. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 3: SISTEMAS DE AGUA DURA. Sistema de enfriamiento de motores marinos por sistema abierto. Bombas de circulación, tuberías, juntas, válvulas, etc. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 4: SISTEMAS DE AGUA BLANDA. Enfriamiento de camisas de cilindros, culatas y pistones. Temperaturas alcanzadas por estos elementos del motor. Tubos telescópicos. Enfriamiento de motores marinos por sistema cerrado. Enfriadores de agua blanda. Aprovechamiento del calor del agua de refrigeración. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 5: SISTEMA DE COMBUSTIBLE. Los distintos circuitos de combustible a bordo. Tipos de combustibles empleados y sus características principales. Elementos contaminantes. Sistema para quemar combustibles pesados en las instalaciones navales. Tanques utilizados. Preparación del combustible para su inyección. Sistemas de calefacción. Calentadores. Purificadoras y clarificadoras de combustible. Materiales y tipos de accesorios utilizados, válvulas, juntas, filtros, etc. Características de los diversos materiales empleados y sus especificaciones. Elección de los accesorios de acuerdo a su función. Su instalación en la Sala de Máquinas. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 6: SISTEMAS DE LUBRICACIÓN. Circuitos de lubricación. Bombas y filtros empleados. Accesorios. La lubricación del cilindro en los motores marinos. Lubricadores. Purificadoras. Dimensionamiento de un enfriador de aceite. Tipos de lubricantes marinos empleados, sus características principales, exigencias y especificaciones. TBN. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 7: SISTEMAS DE AIRE COMPRIMIDO. Aire de arranque. Circuito de arranque por aire comprimido en motores marinos de alta y media potencia. Inversión de marcha en los motores marinos reversibles. Botellones de aire comprimido. Materiales. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 8: SISTEMA DE GASES DE ESCAPE.

Balance energético de los gases de escape en función del consumo de combustible del motor propulsor, su potencia al freno y las pérdidas de calor. Diagrama de Sankay. Distintos tipos de calderas de gases de escape. Temperaturas y presiones de trabajo. Sistemas combinados. Limitaciones al uso de calderas de exhaustación. Tuberías de escape. Apagachispas. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 9: SISTEMAS DE VAPOR.

Calderas. Tipos y características de las calderas de uso actual. Análisis del consumo de vapor en navegación y en puerto. Balance energético y diagrama de flujo. Pesos unitarios y dimensiones principales. Domos, válvula de cuello y de seguridad. Evaporadores, sobrecalentadores, economizadores. Condensador, características generales, detalles constructivos. Bombas “booster” y de alimentación. Arreglo general de los sistemas de vapor principal y auxiliar. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

Unidad Temática 10: AUTOMATISMO. Nociones generales sobre la automatización de los motores propulsores y sus auxiliares. Magnitudes posibles de controlar a bordo. Ventajas e inconvenientes de la automatización de la sala de máquinas. Buques con monocontrol desde el puente de navegación. Buques sin guardia de máquinas. Exigencias y/o requisitos de la Prefectura Naval Argentina en el orden nacional y de las Sociedades de Clasificación en el internacional. SOLAS ‘74 y sus enmiendas.

Unidad Temática 11: DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA SALA DE MÁQUINAS.

Determinación del motor propulsor y los motores auxiliares en base a las consideraciones de proyecto del buque. Determinación las características y dimensiones de los equipos, tanques, tableros, tuberías y demás accesorios acorde los sistemas correspondientes que deben ser ubicados en la sala de máquinas. Desarrollo del plano de Arreglo General de sala de máquinas con las plantas y secciones necesarias para su cabal interpretación. Confección del plano de instalación de un sistema de la planta propulsora. Requerimientos de la legislación nacional (PNA) y Sociedades de Clasificación.

BIBLIOGRAFÍA

- MARINE ENGINEERING. Roy L. Harrington. SNAME.
- NORMAS DE LOS REGISTROS DE CLASIFICACIÓN DE BUQUES.
- INTERNAL COMBUSTION ENGINES - N. Petrovsky, Editorial MIR (URSS).
- FUNDAMENTALS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES -P. Gill.
- DIESEL ENGINES, OPERATION AND MAINTENANCE - V. Malle, Editorial Mc Graw Hill, USA.
- SERVOMECHANISMS FUNDAMENTALS - Lever, Lesnik, Matso - Editorial Mc Graw Hill, USA.
- INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL - A. Davie, EUDEBA.
- TEORÍA ELEMENTAL DE LAS TURBINAS A GAS - John Keenan
- MECANICA DE FLUIDOS – Diez Roche.
- APUNTES DE LA CÁTEDRA.

TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Confección de diagramas funcionales de distintos sistemas y dimensionamiento de sus elementos constitutivos.
- Selección de un sistema de propulsión aplicando los criterios propuestos en el curso.
- Dado que los Alumnos no han realizado el inicio del año el Proyecto del Buque, se dará a cada uno o grupo de alumnos un buque en particular con la Tabla de Puntos de la zona de máquinas y popa, además de las características principales de diseño requeridas. Sobre este tema el Alumno desarrollará, como culminación del curso, el plano de Arreglo General de la Sala de Máquinas y el correspondiente a uno de los Sistemas de Tuberías.

METODOLOGÍA:

- Clases teóricas, clases prácticas de cálculo y diseño y clases teórico-prácticas en aquellas unidades que así lo permitan acorde el desarrollo del curso.
- Utilización de láminas, transparencias, revistas, folletos y planos de arreglo general de plantas propulsoras de buques, sistemas y equipos.
- Visitas a buques, talleres de reparación y montaje de motores, equipos y cobrería. Las fechas y horario de estas visitas serán fijadas durante el desarrollo del curso en función de la disponibilidad de las empresas y/o de los buques en puerto o en reparación.
- Se propicia la búsqueda de información y la investigación.

- Se exponen los aspectos más importantes de los temas a desarrollar, recalcando los fundamentos que sirvan de andamiaje para las variadas aplicaciones que se deriven del tema; haciendo hincapié en la profundización de los conceptos y reduciendo en lo posible los desarrollos matemáticos a los realmente imprescindibles para consolidar precisamente los mencionados aspectos conceptuales.
- Las prácticas se desarrollarán siguiendo, en lo que corresponda, los mismos lineamientos enunciados precedentemente, tratando de insistir en que el Alumno adquiera el conocimiento esencial que le permita plantear la resolución de los problemas que se presentan en la actividad profesional, soslayando los aspectos meramente formales que recargan las mentes y no ayudan a la percepción o solución del problema práctico.

CRONOGRAMA:

Cargas horarias de las actividades teóricas y prácticas por unidad temática.

UNIDAD	TEORIA	PRACTICA	TOTALES
1	18	-----	18
2	12	12	24
3	12	8	20
4	9	3	12
5	9	3	12
6	8	3	11
7	7	3	10
8	7	3	10
9	7	3	10
10	12	6	18
11	8	-----	8
12	12	27	39

FORMA DE EVALUACIÓN:

- Para la firma de los trabajos prácticos se realizará un interrogatorio sobre cada tema al presentar el Alumno el trabajo finalizado.
- Para la evaluación a lo largo del curso, además de la valoración participativa de cada clase, se tomarán dos evaluaciones parciales escritas u orales –en función del número de cursantes- sobre los temas teóricos desarrollados, una aproximadamente en la 12ª semana de clase y la otra en la 24ª semana. Para aquellos alumnos que no aprueben esta evaluaciones, se tomarán nuevamente dentro de las dos semanas siguientes, a contar de la fecha original, dando así tiempo para que los alumnos profundicen sus conocimientos.
- Para la evaluación final o integradora se asignan al Alumno un mínimo de tres temas elegidos por el Profesor –distribuidos a lo largo del programa- asignándole un tiempo de aproximadamente hasta treinta minutos para efectuar su repaso mental y desarrolle su estrategia de examen. Si las respuestas o desarrollo de los temas que realice el Alumno es satisfactoria, se evaluará la calificación dando por terminado el examen. Si, por el contrario, se considera dudoso el resultado, se continuará con el interrogatorio sobre otros temas del programa hasta llegar a una indudable evaluación del nivel de conocimientos del Alumno, asignándose entonces la calificación final dando por finalizado el examen.

PRE-REQUISITOS:

Para cursar debe tener cursadas: Máquinas Alternativas y Turbomáquinas
Alistamiento de Buques

Aprobada: Termodinámica

Para rendir debe tener aprobadas: Máquinas Alternativas y Turbomáquinas
Alistamiento de Buques