

Escuela de Ingeniería Naval y Oceánica

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

Código	Asignatura
960007	DISEÑO DE PLANTAS DE ENERGÍA Y PROPULSIÓN EN BUQUES CIVILES Y MILITARES

Competencias
CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CG14, CG15, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, TN04

Profesores	Departamento
BRAVO LOPEZ, EMILIO PALACIOS GARCÍA, JUAN ANTONIO GRANDAL REYES, LUCIANO	CC Y TEC. NAVEGACIÓN Y CONSTRUCCIONES NAV. INGENIERÍA ELÉCTRICA COIN

Temario

Planta eléctrica del buque

- Objetivos
- Descripción General de la planta eléctrica del buque
- Características principales de las plantas eléctricas del buque:
- Niveles de tensión y frecuencia.

Generación de la energía eléctrica

- Generador síncrono: principio de funcionamiento.
- Parámetros fundamentales del generador: tensión y frecuencia.
- Circuito equivalente del generador síncrono trifásico.
- Actividad práctica 1
- Construcción del generador síncrono.
- Conexiones del generador trifásico.
- El regulador de Velocidad: característica de potencia/frecuencia.
- El regulador de tensión: característica de tensión/potencia reactiva.
- Especificaciones nominales de los generadores síncronos marinos.
- Dimensionamiento de los generadores del buque.
- Actividad práctica 2
- Generadores funcionando en paralelo.
- Actividad práctica 3

Transformadores

- Principio de funcionamiento del transformador.
- Transformadores trifásicos.
- Tipos de transformadores en los buques.
- Especificaciones nominales de los transformadores eléctricos marinos.
- El transformador ideal: ecuaciones fundamentales.
- El transformador real: circuito equivalente.

- Dimensionamiento y cálculos de transformadores trifásicos.
- Actividad práctica 4

Fuentes de alimentación ininterrumpida

- Fuentes de alimentación ininterrumpida de CC y CA.
- Componentes del sistema: rectificador, batería, inversor.
- Especificaciones nominales de las SAI de CC y de CA.
- Dimensionamiento de rectificadores cargadores de baterías.
- Actividad práctica 5

Distribución eléctrica primaria del buque

- Esquema general de la planta: Principios de diseño.
- Requisitos generales de la instalación: planta principal y de emergencia.

Cables para las instalaciones marinas

- Características, normas constructivas.
- Criterios de selección del cableado: capacidad de corriente de los conductores.
- Actividad práctica 6.1 (Diseño de la red eléctrica principal)

Distribución eléctrica secundaria del buque

- Requisitos de la distribución eléctrica secundaria del buque.
- Consideraciones de diseño para buques de guerra.
- Normativa de diseño.
- Cálculo de las caídas de tensión en la red.
- Actividad práctica 6.2 (Diseño de la red secundaria)

Cuadros eléctricos

- Tipos de cuadros eléctricos.
- Características constructivas.
- Funciones que incorporan.

Protecciones eléctricas

- La aparatada eléctrica: tipos.
- Los interruptores automáticos: características, criterios de selección.
- Modos de protección de los equipos eléctricos del buque.
- Cálculo de la aparatada eléctrica: coordinación y selectividad de las protecciones.
- Cálculo de las corrientes de cortocircuito según IEC61363.
- Actividad práctica 7

Propulsión

Plantas de generación eléctrica y combinada

Pilas de combustible

Propulsión nuclear

Optimización energética y uso de energías renovables

Características de las plantas de propulsión y generación de energía en submarinos

Equipos, maquinaria y sistemas de interacción entre el motor y el propulsor

Propulsores azimutales

Propulsores cicloidales

Comparación entre cicloidal y azimutal

Optimización en el consumo de combustible sincronizado revoluciones-motor y avance de pala

Bibliografía

ELECTROTECNIA

- 1.- Tecnología eléctrica. A. Castejón, G. Santamaría. McGraw-Hill. 1993.
- 2.- Circuitos Eléctricos. J. Fraile Mora. Pearson 2012
- 3.- Máquinas Eléctricas. J. Fraile Mora. McGraw-Hill. 6ª edición. 2008.
- 4.- Problemas de máquinas eléctricas. J. Fraile Mora. McGraw-Hill Interamericana. Schaum. 2005
- 5.- Problemas de Ingeniería Eléctrica. Parker. Ed. Selecciones Científicas

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

- 1.- Dispositivos electrónicos y amplificación de señales. Sedra A.. Ed. Interamericana.
- 2.- Electrónica integrada. Millman J.. Ed. Hispano-Europea.
- 3.- Principios de Electrónica. Malvino A.P.. Ed. McGraw-Hill.
- 4.- Sistemas Electrónicos Digitales. Mandado, E.. Ed. Marcombo.
- 5.- Circuitos digitales y microprocesadores. Taud, H.. Ed. Mc Graw Hill. Bibliografía

ESPECÍFICA

- 1.- Máquinas Eléctricas. S. Chapman. Mc-Graw Hill. 1993
- 2.- Electrical Machines and Transformers. George McPherson. John Wiley and Sons. 1990.
- 4.- Electrical Machines and Power Electronics. P. Sen. John Wiley and Sons. 1990.
- 5.- Electrical Machines and Drives. Slemon. Addison Wesley. 1992
- 6.- Shipboard Propulsion Power Electronics and Ocean Energy, Mukund R. Patel, CRC Press, 2012
- 7.- Introduction to Marine Engineering. Taylor. Ed. Butterworth-Heinemann.
- 8.- Practical Marine electrical Knowledge .Witherby London 1992.
- 9.- IMO Electronics for Engineering Model Course. 2.09 Plus compendium IMO London 1993

AMPLIACIÓN

- 1.- Teoría General de Máquinas Eléctricas. Cortes, Corrales, Enseñat. ETS II UNED 1991
- 2.- Curso Moderno de Máquinas Eléctricas. M. Cortés Cherta. Editores Técnicos Asociados. 1977.
- 3.- Máquinas Eléctricas. R. Sanjurjo Navarro. Ed. McGraw-Hill. 1989.
- 4.- Electric Machinery. Ryff. Ed Prentice Hall. 1994
- 5.- Fundamentos de Circuitos eléctricos de J.R. Cogdell. Ed. McGraw-Hill
- 6.- Introducción a las Instalaciones Eléctricas. J. Fraile Mora. Servicio Publicaciones del C.O.I.C.C.P. de Madrid Colección Escuelas

PROPULSIÓN

- 1.- El proyecto básico del buque mercante. R. Alvariño Castro; J.J. Azpíroz Azpíroz; M. Meizoso Fernandez. Fondo editorial de Ingeniería Naval. COIN
- 2.- Máquinas para la propulsión de buques. E. Casanova Rivas. Universidad de La Coruña
- 3.- El buque de guerra. Como aplicación más avanzada de la construcción naval. E. Casanova Rivas. Fondo editorial de Ingeniería Naval. COIN
- 4.- Resistencia viscosa de buques. J.A. Aláez Azurza. Canal de experiencias hidrodinámicas del Pardo

Evaluación

La evaluación consiste en pruebas escritas en las convocatorias oficiales de exámenes.

En cada convocatoria habrá tres partes:

- Examen tipo test sobre plantas eléctricas y de distribución de energía en el buque.
- Examen de preguntas a desarrollar sobre plantas propulsoras.
- Examen práctico de dimensionamiento y cálculos de plantas eléctricas de buques.

Para poder hacer media entre las tres partes hay que sacar como mínimo 3,5 en cada una de ellas.

Cada parte es independiente, y se guarda sólo hasta la convocatoria de Septiembre.

Para poder aprobar la asignatura la nota media de las partes debe ser mayor o igual que 5.