

ASIGNATURA: ESTRUCTURAS DE BUQUES (ESTRUCTURAS NAVALES)

MATERIA: Construcción y Reparación Naval

CRÉDITOS: 20 créditos

TIPO: Anual, 150 horas.

OBJETIVOS: a) Profundizar en los conocimientos de soldadura aplicada a la unión de los diversos elementos que constituyen el casco metálico de los buques.

b) Profundizar en el conocimiento de los diversos elementos estructurales que componen el casco, asignándoles sus funciones específicas basándose en el sistema de construcción naval utilizado.

c) Diferenciar los diversos arreglos estructurales de los diferentes tipos de buques.

d) Manejar las Reglas de las Sociedades de Clasificación para el cálculo de las estructuras individuales del casco, integrándolas en la Cuaderna Maestra.

e) Proyectar y calcular elementos estructurales individuales (cuadernas, baos, esloras, bulárcamas, etc.) incorporando conocimientos de resistencia de materiales.

f) Proyectar y calcular conjuntos estructurales (cubiertas, fondos, forro exterior, cuaderna maestra, etc.) incorporando conocimientos de resistencia de materiales.

METODOLOGÍA: Cinco horas semanales de clases teóricas y prácticas, realizando visitas a diques y buques, completando 110 horas teóricas, 30 horas prácticas, y 10 horas de visitas técnicas.

TEMARIO:

- 1) Metales utilizados en la construcción naval y su unión mediante soldadura.
- 2) Elementos estructurales que componen el casco de los buques.
- 3) Sistemas de construcción naval: transversal, longitudinal, mixtos.
- 4) Descripción de los arreglos estructurales de los diversos tipos de buques.
- 5) Principios generales en el proyecto de estructuras de buques.
- 6) Cálculo de los elementos estructurales utilizando las Reglas de las Sociedades de Clasificación.
- 7) Cálculo de la resistencia longitudinal del buque.
- 8) Tensiones tangenciales en las estructuras del buque.
- 9) Torsión en la viga buque.
- 10) Rigidez y flecha de la viga buque.
- 11) Tensiones principales en la viga buque.
- 12) Cálculo de la resistencia local del buque.
- 13) Cálculo de planchas.
- 14) Proceso de construcción de buques.
- 15) Visitas a astilleros, diques, talleres navales y buques.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Structural Design of Sea-going Ships.  
N.Barabanov  
Peace Publishers

2  
(dos)

- 2) Estructura del Buque, Tecnología y Cálculo.  
Gerardo López García
- 3) Merchant ship construction.  
H.J.Pursey
- 4) Guide for Steel Hull Welding  
ANSI/AWS D3.5
- 5) Principles of Naval Architecture  
Varios autores  
SNAME  
ISBN: 0-9603048-0-0
- 6) Cálculo de Estructuras de Buques  
Martín Domínguez  
ETSIN
- 7) Guía para Estructuras de Buques  
Aurelio D'Arcangelo  
Cornell Maritime Press
- 8) Ship Design and Construction  
Varios autores  
SNAME
- 9) Reglas de las Sociedades de Clasificación para la Construcción de Buques  
de acero.  
ABS, LRS, BV, GL, etc.
- 10) Shipbuilding and Repair Quality Standard (SARQS)  
Part A: Shipbuilding and Repair Quality Standard for New Construction.  
IACS (International Association of Classification Societies) 1996

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Exigidos: Introducción a la Ingeniería Naval, Ciencia de Materiales, Metalurgia Física, Metalurgia de Transformación, Comportamiento Mecánico de Materiales.

Recomendados: Idioma inglés

ANEXO:

1) Cronograma tentativo

- 1) Metales utilizados en la construcción naval y su unión mediante soldadura

3  
(TMS)

- 1.1 Metales utilizados en la construcción naval
- 1.2 Soldadura: concepto, procesos usados en la construcción naval, tipos de uniones soldadas
- 1.3 Calidad y defectos en la soldadura: deformaciones, tolerancias, secuencias, ensayos destructivos y no destructivos, calificación de procedimientos y de soldadores, normas utilizadas
- 1.4 Cálculo de uniones soldadas

30 horas

- 2) Elementos estructurales que componen el casco de un buque.
  - 2.1 Fondos, costados, cubiertas y mamparos
  - 2.2 Refuerzos: cuadernas, longitudinales, quillas, bulárcamas, etc.
  - 2.3 Escotillas, fundaciones de máquinas, superestructuras y casetas

20 horas

- 3) Sistemas de construcción naval
  - 3.1 Sistema transversal
  - 3.2 Sistema longitudinal
  - 3.3 Sistemas mixtos

4 horas

- 4) Descripción de los arreglos estructurales de los diversos tipos de buques
  - 4.1 Petroleros
  - 4.2 Graneleros
  - 4.3 Mineraleros
  - 4.4 Porta contenedores
  - 4.5 Embarcaciones menores: de servicio, pesqueros, etc.

6 horas

- 5) Principios generales en el proyecto de estructuras de buques
  - 5.1 Condiciones que determinan el proyecto de estructuras marinas
  - 5.2 Modelos de análisis estructural
  - 5.3 Proceso de cálculo usando el modelo de viga-buque
  - 5.4 Principales detalles estructurales de diferentes tipos de buques

4 horas

- 6) Cálculo de los elementos estructurales utilizando las Reglas de las Sociedades de Clasificación para buques de acero

12 horas

- 7) Cálculo de la resistencia longitudinal del buque

4  
(Cuatro)

- 7.1 Cálculo del módulo resistente de la cuaderna maestra
- 7.2 Curva de pesos
- 7.3 Curva de empujes
- 7.4 Cálculo de los diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores de la viga buque
  - 7.4.1 En aguas tranquilas
  - 7.4.2 Sobre las olas
  - 7.4.3 Corrección de Smith
  - 7.4.4 Corrección por cabeceo y alzada
- 7.5 Cálculo de la resistencia longitudinal para un buque dado
- 7.6 Métodos aproximados
- 7.7 Momento horizontal y vertical combinados
- 7.8 Materiales disímiles
- 7.9 Criterios de resistencia longitudinal

22 horas

- 8) Tensiones tangenciales (rasantes)
  - 8.1 Hipótesis de trabajo
  - 8.2 Piezas de unión abierta
  - 8.3 Piezas de unión cerrada
  - 8.4 Proceso de cálculo
  - 8.5 Ejemplo de cálculo en un buque petrolero
  - 8.6 Materiales disímiles
  - 8.7 Retraso por cizalla
  - 8.8 Efecto de algunos cambios paramétricos

5 horas

- 9) Torsión
  - 9.1 Cargas que afectan al buque
  - 9.2 Formulaciones del momento torsor
  - 9.3 Diferencia entre momento torsor vertical y horizontal
  - 9.4 Proceso de cálculo
  - 9.5 Ejemplo de cálculo

5 horas

- 10) Rigidez y flecha de la viga-buque
  - 10.1 Concepto de flecha
  - 10.2 Deflexión térmica
  - 10.3 Deflexión elástica
  - 10.4 Ejemplos
  - 10.5 Concepto de rigidez
  - 10.6 Formulaciones generales de la rigidez
  - 10.7 Procedimientos de diseño preliminar

5  
(cambio)

4 horas

- 11) Tensiones principales en la viga-buque
- 11.1 Cargas distribuidas
- 11.2 Cargas concentradas
- 11.3 Ejemplos

2 horas

- 12) Cálculos de la resistencia local del buque
- 12.1 Niveles diferentes de tensión
- 12.2 Transmisión de esfuerzos
- 12.3 Aplicación a los diferentes sistemas de construcción: transversal, longitudinal, mixto
- 12.4 Modelos de cálculo
- 12.5 Hipótesis sobre las cargas
- 12.6 Métodos de cálculo
- 12.7 Ideas sobre modelización
- 12.7.1 Bidimensional
- 12.7.2 Tridimensional

8 horas

- 13) Cálculo de planchas
- 13.1 Introducción
- 13.2 Determinación de tensiones
- 13.2.1 Planchas sometidas a carga normal
- 13.2.2 Planchas sometidas a carga en su plano
- 13.3 Puntales
- 13.4 Fallas en refuerzos de chapas
- 13.5 Mamparos
- 13.6 Tensión de trabajo

10 horas

- 14) Proceso de construcción de buques de acero
- 14.1 Sala de trazado, utilización de plantillas, métodos numéricos
- 14.2 Construcción tradicional
- 14.3 Prefabricación de bloques
- 14.4 Tolerancias en la construcción naval

8 horas

- 15) Visitas a astilleros, diques, talleres navales, y buques

10 horas

(6)  
(Sins)

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación

El curso contará con clases teóricas, prácticas y visitas a astilleros, diques de reparación, y buques. Las visitas son obligatorias, con un mínimo de 80% de asistencia.

El examen consta de una primera parte práctica de ejercicios escritos, eliminatoria, y una segunda parte teórica oral.

Aprobado por Consejo de Facultad de fecha 8.3.2001, Exp.

No. 060190-000173-01.--