

ASIGNATURA: CALCULO DE ESTRUCTURAS DE BUQUES
ORIENTACION: GENERAL
DEPARTAMENTO: ESPECIALIDAD
AREA: TECNOLOGÍA APLICADA
NIVEL: QUINTO

CODIGO: 13-1033
Clase: Anual
Horas Sem:
Horas/año: 160

Objetivos Generales

- ❖ Aportar conocimientos y practicar la utilización de técnicas aprendidas en otras materias, como las nuevas explicadas en esta materia.
- ❖ Desarrollar la capacidad de análisis y verificación de problemas estructurales de buques.
- ❖ Acostumbrar al estudiante a gerenciar la información y los conocimientos adquiridos. Convivir con sobreabundante información de dudosa utilidad. Avanzar en la resolución de problemas con la información disponible.
- ❖ Realizar el análisis y el planteo del problema orientado para utilizar metodologías informáticas comerciales disponibles.
- ❖ En todo momento tener presentes la competitividad y los aspectos económicos, jurídicos y sociales inherentes.

Objetivos Específicos

- ❖ Analizar en distintos planteos los límites entre una estructura admisible e inadmisibles.
- ❖ Definir los parámetros generales de las cargas que soporta un buque.
- ❖ Análisis del buque como una estructura simple.
- ❖ Análisis de problemas locales.
- ❖ Practicar en la resolución de problemas estructurales básicos.
- ❖ Practicar en la utilización de determinados software comerciales.

Programa sintético

1. Concepto de riesgo, falla, confiabilidad. Aproximación probabilística.
2. Planteo básico de la función de las estructuras. Referencias del análisis elástico y plástico, y periodicidad de las cargas.
3. Conocimientos del mar real. Función de densidad espectral. Datos estadísticos de mares usuales proyectos.
4. Viga buque. Diagramas de empujes, pesos, esfuerzos y deformaciones resultantes. Flotabilidad disimétrica. Flexión horizontal.
5. Movimientos del buque. Masa de agua agregada. Teoría de bandas.
6. Cargas de diseño estáticas y dinámicas. Superposiciones de efectos.
7. Ancho efectivo. Tensiones rasantes derivadas de los esfuerzos de corte.
8. Resolución de distintos sistemas de estructuras hiperestáticas por subdivisión en elementos de respuesta conocida.
9. Vibraciones. Frecuencia natural. Modelos.
10. Inestabilidad de equilibrio.
11. Construcción con materiales disímiles en módulo de elasticidad y tensión admisible. Distintos tipos de uniones y la confiabilidad esperada.
12. Análisis de posibilidad de falla. Teorías de rotura. Fatiga.

Programa Analítico:

Unidad Temática 1.- Conceptos de riesgo, falla, coeficiente de seguridad, tensión admisible, aspectos que hacen a la confiabilidad. Definición de cargas del buque: tipo y periodicidad. Planteo básico de problemas en período elástico y plástico.

Unidad Temática 2.- El mar. Generación de la ola. Ola trocoidal sinusoidal. Olas de leva y de viento. Mar real. Función de densidad espectral. Mares usuales para el proyecto.

Unidad Temática 3.- Diagrama de pesos. Método aproximado. Diagrama de empujes en aguas tranquilas. Diagrama de empujes en la ola regular. Diagrama de cargas residuales, rotaciones, deformaciones longitudinales. Métodos aproximados para el cálculo de momento flexor y esfuerzo de corte

Unidad Temática 4.- Movimientos del buque, aceleraciones lineales, aceleraciones angulares. Masa de agua agregada y amortiguamiento hidráulico. Principios de resolución de los movimientos con olas sinusoidales. Influencia de los movimientos en flexión longitudinal. Influencia de los movimientos en las cargas locales.

Unidad Temática 5.- Cargas de diseño, momento de inercia de sección maestra. Eje neutro. Tensiones de corte Jowransky-Colignon.

Unidad Temática 6.- Flotabilidad disimétrica. Flexión horizontal. Tensión a lo largo de la eslora. Tubos de pared delgada. Otros métodos.

Unidad Temática 7.- Mediciones en buques reales. Mediciones con modelos. Medición de tensiones y deformaciones.

Unidad Temática 8.- Método de cálculo probabilístico para determinar el comportamiento y respuestas. Verificaciones en buques reales. Análisis a corto y largo plazo.

Unidad Temática 9.- Ancho efectivo, casos fundamentales. Superposición, elementos de distinta clara y momento de inercia. Problemas locales de resistencia. Planteo y resoluciones matriciales. Hiperestático. Empotramientos parcialmente eficientes. Método de los elementos finitos. Principios. Resolución de casos sencillos.

Unidad Temática 10.- Vibraciones. Generalidades. Frecuencia natural. Causas de vibraciones. Fuerzas perturbadores. Amortiguación y masa agregada. Valores admisibles: ser humano y equipos. Medición de vibraciones e instrumentos que se usan.

Unidad Temática 11.- Inestabilidad de equilibrio. Casos elástico y plástico. Inestabilidad en placas teórica, en placas con carga en el plano y normales a él. Manuales. Pandeos de tubos con presión exterior.

Unidad Temática 12.- Construcción con elementos de distinto módulo de elasticidad. Construcción con elementos de distinta tensión admisible. Superestructuras y su eficiencia en la flexión longitudinal. Soportes de contenedores. Basamentos en general..

Unidad Temática 13.- Tensiones, flexión, rotura. Tensiones admisibles determinísticas, estáticas y dinámicas. Fatiga. Análisis con deformaciones plásticas. Concentración de tensiones. Tensiones admisibles. Influencia de la calidad de soldadura, fundición, etc. Influencia del proceso de construcción (deformaciones y concentración de tensiones). Principios fundamentales de relación entre confiabilidad de la estructura, grado de control y tipificación de fallas.

Unidad Temática 14.- Análisis elemental de las relaciones costo de construcción, costo de reparación, características de la estructura. Planteos elementales.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Esfuerzos primarios longitudinales de la viga buque en aguas tranquilas.
2. Esfuerzos y tensiones primarios longitudinales en la sección maestra debido a la ola.
3. Tensión normal longitudinal primaria y tensión tangencial en la sección maestra en aguas tranquilas.
4. Esfuerzos y tensiones secundarias de un panel en la sección maestra.
5. Esfuerzos y tensiones terciarias en una plancha de la sección maestra.
6. Esfuerzos y tensiones primarias transversales en la sección maestra.
7. Tensión crítica de pandeo y tensión límite en un elemento de la sección maestra.
8. Tensión equivalente en un elemento de la sección maestra. Análisis de fatiga.

Método de evaluación

Para aprobar la materia es necesario aprobar los trabajos prácticos y rendir satisfactoriamente el examen final. El avance en los trabajos durante el año se evaluará y calificará de 0 a 10 durante la corrección de los trabajos prácticos, y con un trabajo realizado en clase al fin de cada cuatrimestre:

- 1º) Cálculo de los esfuerzos de la viga buque
- 2º) Los esfuerzos y tensiones de la sección maestra.

Bibliografía Libros

Título, autor y editorial	Unidad
Metodos practicos de observacion y pronostico de las olas oceanicas, Pierson	2
Statistics Theory of Extreme Values and some practical applications, Gumbels, USDC applied Matematics Serie 33	8
Strength of ship structures, Muckle, 1967	Todo
Cálculo de estructuras de buques, Dominguez 1969	3 a 9
Ship Structure Design, Evans	3 a 9
Principles of Naval Architecture, SNAME, Comstock, 1967	30*012

Fundamentals of the behaviour of ships in waves, Vossers	2 y 4
The finite element method in Structural and continuum mechanics, Mc Graw Hill, NY 1967	9
Fracture and fatigue control in structures, Rolfe, Barsom, Prentice Hall, NJ, 1977	13
Die schwingungen von schwimmenden körpern, HSV, Hamburg	4
Olas de viento, rompientes y resaca H605 Hidrografia	2

Bibliografía artículos y manuales

Reglamento de Construcción, Lloyds Register of Shipping	Todo
Reglamento de Construcción, American Boureau of Shipping	Todo
Reglamento de Construcción, Det Norske Veritas	Todo
Reglamento de Construcción, Registro Italiano Navale	Todo
Cosiderazioni sulle previsioni a breve e lungo termine, Adrea di Gennaro, RINA 1969	8
Code for Shipvoard Vibration Mesurement, SNAME, T&R C1	10
Code for Local Shipboard Structure and machinery Vibration Measurements, SNAME, T&R C4	10
Resonateurs de vibration forcées et vibration libres de la coque, Bourceau et Volcy	10
Studio sull'incidenza dell'intervento del comandante nella valutazione a lungo termine di alcune caratteristiche dinamiche e sollecitazionali relative ad una nave, Andrea Di Gennaro, RINA RI 120	8
Vibration forcées de la cocque et lignage rationnel de lárbre porte-hélice, Volcy, BV	10
Comportamiento del buque en el mar Schulze y otros	4
Appunti su Sovrastrutture Navali, Alberto Lomeo, Genova 1969	11
Appunti di Construzioni Navali Mercantili, Marsich, Genova 1967	4
Formule per il calcolo de movimenti...,Andrea Gennaro, RI 108	4
Tabelle per in calcoli di idrodinamica navale	4
Double Hull Tankers	3,5
Self Unloading Bulk Carriers ..., LLRS, Yamashita y otros, 1992	3,5,11

Carpetas con información armadas por la cátedra

Carpeta N° 1	1
Carpeta N° 2	2
Carpeta N° 3 números 1 y 2	3
Carpeta N° 4	4
Carpeta N° 5	5
Carpeta N° 6	6
Carpeta N° 8 números 1 y 2	8
Carpeta N° 9	9
Carpeta N° 10	10
Carpeta N° 11	11
Carpeta N° 12 números 1 y 2	12
Carpeta N° 13 números 1 y 2	13

Metodología

Clases teóricas incitando la participación del alumno, a deducir la solución a aplicar alternadas con trabajo en practicas en clase y en las Computadoras personales del Departamento.

+

Prerequisitos

Para cursar haber cursado Análisis Estructural III, Materiales Navales y Construcción Naval ; y haber aprobado Matemática Aplicada a la Ingeniería y Análisis Estructural II

Cronograma

Nro	Teoria	Practica
1	Concepto de riesgo, falla, confiabilidad. Aproximación probabilística	
2	Planteo básico de la función de las estructuras.	
3	Conocimientos del mar real. Función de densidad espectral. Datos estadísticos de mares usuales proyectos.	
4	Viga buque. Diagramas de empujes, pesos, esfuerzos y deformaciones resultantes.	
5		Esfuerzos primarios longitudinales de la viga buque en aguas tranquilas.
6	Movimientos del buque. Masa de agua agregada. Teoría de bandas.	
7		Esfuerzos y tensiones primarios longitudinales en la sección maestra debido a la ola.
8	Cargas de diseño estáticas y dinámicas. Superposiciones de efectos.	Tensión normal longitudinal primaria y tensión tangencial en la sección maestra en aguas tranquilas
9	Flotabilidad disimétrica. Flexión horizontal.	
10		Esfuerzos y tensiones secundarias de un panel en la sección maestra
11	Ancho efectivo. Tensiones rasantes derivadas de los esfuerzos de corte. Resolución de sistemas de estructuras hiperestáticas por subdivisión en elementos de respuesta conocida.	
12		Esfuerzos y tensiones terciarias en una plancha de la sección maestra.
13		Trabajo en clase
14	Repaso	Repaso
15	Repaso	Repaso
16	Trabajo en clase y evaluación	Trabajo en clase
17	Vibraciones. Frecuencia natural. Modelos	
18		Esfuerzos y tensiones primarias transversales en la sección maestra.
19	Inestabilidad de equilibrio.	
20		Tensión crítica de pandeo y tensión límite en un elemento de la sección maestra.
21	Construcción con materiales disímiles en módulo de elasticidad y tensión admisible. Distintos tipos de uniones y la confiabilidad esperada.	
22		Trabajo en clase
23	Análisis de posibilidad de falla. Teorías de rotura. Fatiga.	

24		Trabajo en clase
25	Referencias del análisis elástico y plástico, y periodicidad de las cargas..	
26		Tensión equivalente en un elemento de la sección maestra. Análisis de fatiga
27		Trabajo en clase
28		Trabajo en clase
29		Trabajo en clase
30		Trabajo en clase
31	Trabajo en clase y evaluación	Trabajo en clase
32	Repaso	Trabajo en clase