

INSTITUTO PANAMERICANO DE INGENIERÍA NAVAL, IPIN.

PROPOSTA DE CURSO DE PÓS - GRADUAÇÃO

Curso: **ENGENHARIA DE ESTRUTURAS - PROJETO ESTRUTURAL DE NAVIOS E PLATAFORMAS OFFSHORE**

Local: Rio de Janeiro – RJ, a definir.

Carga horária prevista: 6 aulas de 8 Horas, totalizando 48 horas.

Datas das aulas: sábado, data a definir.

Horário: 08:00 às 17:00h.

Intervalo: 12:00 às 13:00h.

Coordenação Acadêmica: Carlos Alexandre de Araujo, Engenheiro Naval, formado pela Universidade de São Paulo - USP, com Mestrado em Engenharia de Sistemas pela UFF e com Mestrado em Estruturas pela COPPE-UFRJ. Possui cursos de extensão em Elementos Finitos nas áreas de Elasticidade, Plasticidade, Análise Térmica, Análise Não-Linear, Análise Dinâmica e Mecânica Computacional. Também possui cursos na área de Engenharia de Confiabilidade. A partir de 2006 tem atuado na área Offshore como instrutor em diversas disciplinas: Análise de Tensões em Vasos de Pressão, Resistência dos Materiais, Flexibilização, Suportação e Soldagem. Atualmente, é o engenheiro de projeto responsável pelo cálculo estrutural de navios militares na Marinha do Brasil.

Objetivo: proporcionar aos alunos noções sobre a análise do projeto estrutural de navios em estaleiros. Pretende-se que os alunos adquiram uma percepção clara da teoria de resistência dos materiais aplicada à análise inicial do projeto e dimensionamento inicial da estrutura de navios e plataformas, com foco na segurança dos sistemas, do pessoal e do meio-ambiente.

Público: O Curso é destinado aos profissionais que estejam cursando ou concluído cursos de tecnólogo, cursos de graduação ou pós-graduação em engenharia interessados em desenvolverem capacitação técnica na análise dos mais diversos problemas de construção de estruturas navais e Offshore

Programa:

Aula 01 – Resistência dos Materiais: conceito de tensão; tensão e deformação; cargas axiais de tração e compressão; ensaio de tração; curva tensão-deformação; torção; ensaio de torção; curva torção-deformação; flexão pura; distribuição de tensões; linha neutra; esforços combinados; barras submetidas a carregamento transversal: força cortante e momento fletor; tensão de cisalhamento; deformações plásticas; exercícios. Propriedades dos perfis metálicos e chapas mais comuns da indústria naval: materiais; centróides; momentos de inércia; raio de giração; teorema

dos eixos paralelos; módulo de resistência; exercícios; Estudo de Caso 1: cálculo de propriedades geométricas de perfis estruturais mais comuns da indústria naval.

Aula 02 – Análise das tensões e deformações: estado plano de tensões; tensões principais; tensão de cisalhamento máxima; Círculo de Mohr para o estado plano de tensões; estado triaxial de tensões; Círculo de Mohr para o estado triaxial de tensões; critérios de ruptura para materiais dúcteis e frágeis; tensões em vasos de pressão de paredes finas e grossas; critérios de projeto; exercícios; cálculo da deformação de vigas por integração: equação da linha elástica; carregamento distribuído; diagrama de força cortante e momento fletor; exercícios; Introdução à estabilidade de colunas: coluna de Euler e condições de contorno; exercícios; Estudo de Caso: projeto de colunas de plataformas semi-submersíveis e "spar-buoy" submetidas a carregamento centrado;

Aula 03 – Estrutura primária de navios: resistência longitudinal e transversal do casco; conceito de viga-navio; classificação dos esforços atuantes sobre a embarcação; curva de peso da embarcação e esforços provocados pelas ondas de mar; alquebramento e tosamento; distribuição de tensões na viga-navio; cálculo do momento de inércia da seção transversal da viga navio; exercícios.

Aula 04 – Estrutura terciária de navios: introdução à teoria de placas; referencial; hipóteses simplificadoras e suas limitações; teoria das pequenas deflexões; relação entre momentos fletores / torçores e curvaturas de placas; equação de equilíbrio; flexão de placas; placas simplesmente apoiadas; soluções gráficas; placa longa; flambagem de placas e seu comportamento pós-flambagem; cargas críticas de flambagem de unidades de chapeamento; exercícios.

Aula 05 – Estrutura secundária de navios: perfis leves; perfis pesados; unidades de chapeamento; painel; grelha simples; grelha chapeada; conceito de chapa colaborante; cálculo das propriedades geométricas e de inércia de perfis estruturais com e sem chapa colaborante; efeito "shear lag" em vigas com flanges; flambagem de painéis reforçados; exercícios;

Aula 06 – Projeto estrutural: apresentação das Normas de projeto para estruturas de embarcações "Offshore", segundo as Sociedades Classificadoras: American Bureau of Shipping (ABS), Bureau Veritas (BV); Germanischer Lloyd (GL); Método dos Elementos Finitos: metodologia, conceitos, cálculos e aplicações, apresentação dos programas MAESTRO e ANSYS. Estudo de Caso: projeto estrutural racional de seção mestra de um navio mercante/petroleiro/supply, segundo normas da ABS/BV/GL.

Material Didático:

- 1) Apostila virtual do curso;
- 2) CD com os exercícios dados em aula;
- 3) CD com biblioteca virtual sobre diversos temas de engenharia; e
- 4) Certificado de participação no curso, com respectiva carga horária.