

INSTITUTO PANAMERICANO DE INGENIERÍA NAVAL, IPIN.

PROPOSTA DE CURSO DE PÓS - GRADUAÇÃO

Curso: ENGENHARIA E ARQUITETURA DE PROJETOS DE NAVIOS E PLATAFORMAS OFFSHORE

Local: Rio de Janeiro – RJ.

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, síntese e análise estrutural de navios militares na Marinha do Brasil.

Objetivo: o curso se propõe a transmitir os conceitos da engenharia de projeto de sistemas flutuantes (navios e plataformas) ligados à cadeia de prospecção, transporte, armazenagem e produção de petróleo e gás. Pretende-se que o aluno fique familiarizado com os cálculos e filosofias de projeto, de tal forma a tornar-se o elemento fundamental no alcance dos requisitos de eficiência e eficácia para a capacidade produtiva dos sistemas offshore.

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 projeto de navios e plataformas offshore.

Programa:

Aula 01 – Arte Naval e Marinharia: descrição geral de sistemas navais e offshore. Nomenclaturas e termos náuticos. Introdução ao desenho de linhas e plano de formas dos navios e plataformas. Estudo das dimensões lineares principais da embarcação. Estudo das relações entre as dimensões principais da embarcação e outras relações. Relação entre deslocamento e tonelagem, arqueação, banda, trim e controle de lastro. Estudo dos coeficientes de forma ou coeficientes de carena. Empuxo e Princípio de Arquimedes aplicados a navios e plataformas, flutuabilidade, reserva de flutuabilidade, borda-livre, metacentro, raio metacêntrico e altura metacêntrica, centro de gravidade, centro de carena e centro de flutuação. Peças principais da estrutura dos cascos metálicos de navios: quilha, casco, superestruturas, longitudinais leves e pesados,

cavernas e vaus, hastilhas, pés de carneiro, borboletas, colunas e "pontoons". Estudo de caso: análise de plataformas FPSO, SPAR, semi-submersíveis, segundo os fundamentos de Arte Naval e Marinharia.

Aula 02 –Arquitetura Naval: Problema de projeto: formulação do problema, fases de projeto, ciclo de vida da embarcação, procedimentos iterativos e espiral de projeto. Critério estatístico de seleção de configurações de projeto, análise e elaboração dos requisitos de alto nível de sistemas para o projeto de sistemas flutuantes. Definição de convés, cobertas, plataformas e espaços entre conveses. Habitabilidade: critérios, compartimentação, numeração de conveses e compartimentos. Tancagem: tanques de armazenagem de combustível, lubrificantes, tanques de lastro e estabilização. Flutuabilidade e capacidade: forças sobre corpos flutuando, regras de integração, cálculo de volumes e momentos, cálculo de planos e capacidade, curvas de formas, cálculo das curvas hidrostáticas e de Bonjean. Elaboração do arranjo geral da embarcação: critérios de habitabilidade e compartimentagem.

Aula 03 – Estabilidade: Estabilidade intacta: momentos de restauração e emborcamento, critérios de segurança e curvas cruzadas de estabilidade. Estabilidade em avariadas: perigos a que estão expostas as embarcações, incêndios, colisões, explosões submarinas, encalhes. Efeitos do alagamento na flutuabilidade e estabilidade: critérios de segurança, cálculo da curva de comprimento alagável, avarias, permeabilidade do meio; compartimentagem, critérios de segurança IMO e MARPOL. Estudo de Caso: análise da estabilidade da plataforma P-36.

Aula 04 – Dinâmica: Resistência ao avanço: tipos de resistência, formas do casco, seleção de motores, curva de resistência versus curva do motor, seleção de engrenagem redutora, programa NAVCAD, configurações de propulsão. Dinâmica de propulsores: hidrofólios, princípio da sustentação e geração de empuxo, projeto de propulsores navais, integração casco-hélice-redutora. Comportamento no mar: acelerações, graus de liberdade, espectros de mar e ventos, resposta em frequência, movimentos de "heave" de plataforma, minimização de esforços, interação fluido estrutura, movimento de "rolling" e minimização. Estudo de Caso: análise da dinâmica de plataforma FPSO.

Aula 05 – Lançamento e Docagem: Lançamento: acessórios para o lançamento, estática do lançamento, operação de lançamento, pressão na carreira, estabilidade e resistência no lançamento, desaceleradores, lançamento lateral, seqüência de lançamento, Docagem: plano de docagem: dimensionamento de picadeiros, entrada e saída em diques secos e flutuantes, forças hidrostáticas sobre diques;

Aula 06 – Otimização do projeto: Ensaio em tanques de provas: modelo do projeto em escala reduzida, metodologia de ensaios, construção do modelo. Modelos físicos: técnicas de projeto e construção. Modelos virtuais: apresentação de alguns softwares disponíveis (FORAN, MAESTRO e ANSYS). Regras de Sociedades Classificadoras: regras da "American Bureau of Shipping" (ABS), da "Bureau Veritas" (BV) e da "Germanischer Lloyd" (GL). Estudo de Caso: análise da Arquitetura Naval de diversas plataformas, incluindo FPSO e de plataformas semi-submersíveis.

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.