



Inovação e Tecnologia em Simulação Computacional aplicadas à Engenharia

**TREINAMENTOS DO PROGRAMA ANSYS
MARÇO A JULHO - 2012**

Local: Escritório da SOFTEC Engenharia (próximo ao Teatro Municipal)

Av. Treze de Maio, 23 – Gr. 2507 – Centro – Rio de Janeiro – (Metrô Cinelândia)

A SOFTEC prepara cursos customizados para atender as necessidades técnicas das empresas e treinar os profissionais para realizarem projetos específicos.

Para informações: fátima@poli.ufrj.br – Tel.: 21-2531-1002 e 21-9635-8411

A SOFTEC é uma empresa de prestação de serviços de engenharia que fornece treinamentos teóricos e operacionais e realiza consultorias técnicas para as áreas offshore, mecânica, química, siderurgia, naval, nuclear e processos entre outras, utilizando o programa de simulação computacional CAE ("Computer Aided Engineering") ANSYS e normas técnicas para análise de processos térmicos, dimensionamento e verificação de tensões de estruturas, equipamentos, dutos e componentes mecânicos. Entre em contato conosco para conversarmos sobre as demandas de engenharia de sua empresa. Preparamos cursos especiais para acelerar o aprendizado da equipe e realizamos assessorias para acompanhar os profissionais na modelagem e solução de questões técnicas específicas de um projeto.

Introdução ao Método de Elementos Finitos - 5 a 7 de março

**Introdução ao ANSYS Clássico – Parte I
12 a 14 de março**

**Análise não Linear Básica - ANSYS Clássico
19 a 21 de março**

**Análise Térmica - ANSYS Clássico
26 a 29 de março**

**Introdução ao ANSYS Clássico - Parte II
2 a 4 de abril**

**Introdução ao ANSYS Workbench
9 a 11 de abril**

**Análise de Fadiga - ANSYS Workbench
16 e 17 de abril**

**Análise Dinâmica de Estruturas com
o ANSYS Clássico - 18 a 20 de abril**

**Análise não Linear Avançada I - ANSYS
Clássico - 25 a 27 de abril**

**Análise não Linear Básica - Workbench
7 a 9 de maio**

**Análise de Pretensão em Parafusos
Clássico/Workbench - 14 a 16 de maio**

**Análise de Plasticidade – ANSYS Clássico
21 a 23 de maio**

**Análise de Contato - Clássico e Workbench
28 a 31 de maio**

**Análise Térmica - ANSYS Workbench
11 a 13 de junho**

**Análise Dinâmica de Estruturas -
Workbench - 18 a 20 de junho**

**Análise não Linear Básica - Workbench
25 a 27 de junho**

**Introdução ao ANSYS Clássico – Parte I
2 a 4 de julho**

**Introdução ao ANSYS Clássico - Parte II
9 a 11 de julho**

**Introdução ao Método de Elementos
Finitos - 16 a 18 de julho**

**Análise de Mecânica da Fratura com o
ANSYS Clássico - 23 a 25 de julho**

Currículo da Instrutora: Eng. Fátima Nogueira, M.Sc.

Mestrado em Ciências Mecânica, PUC-RJ e em Engenharia Ambiental, UFRJ, com a dissertação: Proposta para aplicação da Simulação Computacional em Análise de Riscos, Avaliação de Desempenho e Sistema de Gestão Ambientais. MBA em Gestão de Negócios, IBMEC-RJ. Possui experiência de mais de 18 anos em execução e gerenciamento de consultorias de engenharia e fornecimento de treinamento teórico e operacional com o programa ANSYS. Fundou a SOFTEC em 1996, onde ministra cursos do programa ANSYS e realiza consultorias para empresas tais como CHESF, CENPES, CST, CSN, CPN (Marinha), MCS, ELETRONUCLEAR, TECHNIP e Unidades da PETROBRAS entre outras. Realizou estágio na empresa ANSYS, Inc. em suporte técnico e treinamento em diversos módulos do programa. Na SMI ministrou cursos, forneceu suporte técnico e realizou consultorias de análises estruturais, térmicas e de dinâmica de fluidos com o ANSYS. Na PENTA Consultoria realizou análises de simulação de incêndio, tensões, mecânica da fratura e fadiga. Na PROMON Engenharia realizou cálculos estruturais de equipamentos e suportes de tubulações da Usina Nuclear de ANGRA II.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DOS CURSOS de 2012

Introdução ao Método de Elementos Finitos: Conceitos básicos do método de elementos finitos. Matrizes dos elementos e condições de contorno. Funções de deslocamento. Carregamentos. Procedimento da análise estrutural. Conceitos de cálculo variacional. Equações numéricas das análises dinâmicas e térmicas. Criação do modelo de elementos finitos no ANSYS. Exercícios analíticos e apresentação de uma análise de simulação no ANSYS.

Introdução ao Programa ANSYS - Parte I: Conceitos básicos de elementos finitos. Estrutura do programa. Funções básicas do ANSYS. Metodologia geral de uma análise de elementos finitos. Elaboração do modelo sólido. Criação do modelo de elementos finitos. Definição dos materiais. Carregamentos. Solução. Procedimentos para as análises estrutural e térmica. Análise acoplada térmica-estrutural. Pós-processador: verificação e plotagem dos resultados. Exercícios de aplicação.

Introdução ao ANSYS - Parte II (Modelagem Sólida e Funções Avançadas): Definição de parâmetros. Acoplamentos e equações vinculadas. Modelagem utilizando elementos de viga. Análise acoplada térmica-estrutural (seqüencial e direta). Procedimento geral de uma análise de sub-modelagem. Análise Modal; Introdução à análise não-linear. Contato do tipo "bonded" (colado). Definição e utilização de Macros através da linguagem APDL. Exercícios de aplicação.

Análise Térmica (Transferência de Calor) com o ANSYS Clássico: Introdução e conceitos fundamentais em transferência de calor. Transferência de calor em regime permanente. Análise não-linear. Análise transiente. Condições de contorno que variam no tempo e no espaço. Opções avançadas de convecção e fluxo de calor. Troca de calor por radiação. Exercícios de aplicação.

Análise de Pretensão em Parafusos: Ansys Clássico e Ansys/Workbench: No **ANSYS Clássico:** Definição e criação do elemento PRETS179. Geração da malha do parafuso. Procedimento para aplicação e verificação das cargas de pretensão no parafuso. Propriedades de contatos para uso com parafusos e em análise acoplada termo-estrutural. MPC ("multi-point constraints"). Gaxetas a serem utilizadas com parafusos. Visualização e análise dos resultados. No **ANSYS Workbench – Design Simulation:** Definição da carga de pretensão nos parafusos. Aplicação da pretensão em um ou mais corpos. Requisitos do modelo e limitações para aplicação da pretensão. Plotagem e verificação dos resultados. Exercícios de aplicação.

Análise Dinâmica de Estruturas com o ANSYS Clássico: Conceitos básicos e tipos de análise dinâmica. Análise modal. Análise Harmônica. Análise Transiente. Análise Espectral. Superposição Modal. Pré-tensão. Simetria cíclica. Verificação e elaboração de curvas dos resultados. Exercícios.

Análise Não-Linear Básica com o ANSYS Clássico: Definição das não linearidades: geométrica, do material e de contato. Procedimento da análise. Elementos. Método de Newton-Raphson.

Critérios de convergência. Parâmetros de controle da solução. Plasticidade. Modelos de materiais. Definição dos contatos básicos. Utilização do "contact wizard". Verificação e elaboração de curvas dos resultados. Exercícios de aplicação.

Análise Não-Linear Avançada com o ANSYS Clássico – Parte 1: Características dos elementos da série 18X. "Shear" e "Volumetric Locking". Formulações: deformação melhorada, U-P(deslocamento-pressão), casca-sólido. Modelos de materiais com plasticidade independente da taxa: Hill, Drucker-Prager concreto, ferro fundido, "ratcheting", "shakedown", "hardening" e "softening" cíclico, linear e não-linear. Definição dos elementos da série 18X: viga e casca. "Creep". Exercícios. **Pré-requisito: conceitos de não linearidades ou o curso de análise não-linear básica com o ANSYS.**

Análise de Fadiga de Equipamentos e Estruturas no ANSYS Workbench: Tipos de carregamentos cíclicos aplicados. Curva S-N do material. Considerações sobre as regiões de contato. Procedimento da análise de fadiga. Teorias de Goodman, Soderberg e Gerber. Solução. Análise e visualização dos resultados. Elaboração de gráficos. Exercício de aplicação.

Análise de Mecânica da Fratura com o ANSYS Clássico - Definição de mecânica da fratura. Modelos de elementos finitos para análise de fratura 2D/3D na região da trinca. Elementos para a ponta da trinca. Procedimento da análise. Coordenadas no local da trinca. Cálculo dos parâmetros de energia para extensão da trinca: fatores de intensificação de tensões, Integral-J e taxa de liberação de energia. Exercícios analíticos e de simulação com uso do ANSYS.

Introdução ao ANSYS Workbench: Estrutura do pré-processador. Conceitos básicos de contatos. Geração de malhas. Função de seleção. Sistema de coordenadas. Procedimentos das análises: estrutural estática e térmica. Análise de tensões linear. Definição do pós-processador. Visualização e verificação de resultados. Importação do CAD.

Análise de Plasticidade no ANSYS: Definição das não-linearidades. Conceitos básicos de plasticidade. Modelos de materiais. Método de Newton-Raphson. Procedimento da análise não linear. Definição dos parâmetros de controle da solução. Critérios de convergência. Verificação e elaboração de curvas dos resultados. Exercícios.

Análise de Contatos com o ANSYS Clássico e Workbench: Descrição dos elementos, tipos, parâmetros e algoritmos de contato. Utilização do "Contact Wizard". Contatos de conjuntos. Método de Newton-Raphson. Procedimento da análise não linear. Definição dos parâmetros de controle da solução. Critérios de convergência. Definição dos contatos no Workbench. Visualização dos resultados: "gaps", "status", tensões entre outros resultados. Exercícios de aplicação.

Análise Não-Linear Básica com o ANSYS Workbench: Definição das não linearidades: geométrica, do material e de contato. Procedimento da análise. Elementos. Método de Newton-Raphson. Critérios de convergência. Parâmetros de controle da solução. Plasticidade. Modelos de materiais. Definição dos contatos básicos. Verificação dos resultados. Exercícios de aplicação.

Análise Dinâmica de Estruturas com o ANSYS Workbench: Definições, conceitos básicos e tipos de análise dinâmica. Análise modal. Análise Harmônica. Análise Transiente. Superposição modal. Definição dos parâmetros das análises. Pré-tensão. Simetria cíclica. Verificação dos resultados. Exercícios.

Análise Térmica (Transferência de Calor) com o ANSYS Workbench: Introdução e conceitos fundamentais em transferência de calor. Transferência de calor em regime permanente. Análise linear. Análise transiente. Condições de contorno. Opções avançadas de convecção e fluxo de calor. Troca de calor por radiação. Exercícios de aplicação.