

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Introdução à Simulação Numérica

Semestre: 2010/3º trimestre

Carga horária total: 45 Carga horária teórica: 45 Carga horária prática: 0

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 99386

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Lógica de programação. Equação geral de conservação de uma variável genérica escalar. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos. Conceitos de consistência, estabilidade, convergência e difusão numérica. Métodos de discretização das equações diferenciais em diferenças finitas. Aplicação das condições de contorno. Solução de sistemas de equações algébricas. Sistemas uni e bidimensionais, em regimes permanente e transiente. Solução de problemas convectivos-difusivos em campos de velocidade conhecidos.

OBJETIVOS

Introduzir conceitos básicos relacionados à Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD). Capacitar o aluno para o desenvolvimento de códigos de CFD. Capacitar o aluno para o uso adequado de códigos de CFD. Capacitar o aluno para a avaliação crítica de resultados gerados em CFD.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Lógica de programação. Programação estruturada. Sequência, seleção e repetição (laços). Representação dos números no computador. Erros de truncamento e arredondamento. Equação geral de conservação de uma variável genérica escalar. Problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos. Métodos de discretização das equações diferenciais em diferenças finitas. Esquemas de diferenças adiantadas, atrasadas e centrais. Esquemas de discretização no tempo implícitos e explícitos. Condição de estabilidade e convergência.

Método dos Volumes Finitos. Aplicação das condições de contorno. Linearização do termo fonte. Solução de sistemas de equações algébricas.

Sistemas uni e bidimensionais, em regimes permanente e transiente.

Conceitos de consistência, estabilidade, convergência.

Advecção e difusão, funções de interpolação. Suporte físico. Difusão numérica. Funções de interpolação bi e tri-dimensionais. Solução de problemas convectivos-difusivos em campos de velocidade conhecidos.

Modelagem da turbulência aplicada à Dinâmica dos Fluidos Computacional.

Modelagem de escoamentos multifásicos aplicada à Dinâmica dos Fluidos Computacional.

Códigos livres e comerciais de Dinâmica dos Fluidos Computacional.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ATKINSON, K. E. **An Introduction to Numerical Analysis**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.
2. AYYUB, B. M.; McCUEN, R.H. **Numerical Methods for Engineers**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
3. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
4. INCROPERA, F.; WITT, D. **Fundamentos da Transferência de Calor e Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
5. MALISKA, C.R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
6. PATANKAR, S.V. **Numerical Heat Transfer and Fluid Flow**. New York: McGraw Hill, 1980.
7. VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **Introduction to Computational Fluid Dynamics**. Harlow, England: Longman Scientific & Technical, 1995.

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de trabalhos individuais, em grupo e uma prova no final do curso.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Otimização de sistemas de energia

Semestre: 2010/3º trimestre

Carga horária total: 45 Carga horária teórica: 45 Carga horária prática: 0

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 99391

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Problema de projeto ótimo. Variáveis de projeto, função desempenho, objetivo, restrição. Classificação: Problemas lineares, não lineares. Com restrições, sem restrições. Programação matemática. Conceitos básicos de algoritmos. Algoritmos para minimização sem restrições. Incorporação de restrições. Condições de otimalidade com restrições de igualdade e desigualdade. Penalização. Formulação de problemas de ótimo em sistemas térmicos. Análise de sensibilidade.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Otimização: conceitos básicos;
Fundamentos Matemáticos;
Otimização com e sem restrições;
Otimização multiobjetivo;
Métodos Clássicos;
Otimização estocástica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. YANG, X. S. **Engineering Optimization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010
2. JALURIA, Y. **Design and optimization of thermal systems**. 2. ed. Piscataway, New Jersey: CRC, 2007.
3. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos Para Engenharia**. 5. ed. S. Paulo: Mc Graw Hill, 2008

4. RAVINDRAN, A.; RAGSDALL, K. M.; REKLAITIS, G. V. **Engineering Optimization: methods and applications**. 2. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.
5. STOECKER, W. F. **Design of Thermal Systems**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ARORA, J. S. **Introduction to Optimum Design**. 2. ed. New York: Academic, 1989.
2. MARTINEZ, M.; SANTOS, S. **Métodos Computacionais de Otimização**. Campinas: IMEECC-UNICAMP, 1995.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupo;
Seminários;
Avaliação escrita individual.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Simulação de Sistemas Térmicos

Semestre: 2010/3º trimestre

Carga horária total: 45 Carga horária teórica: 45 Carga horária prática: 0

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 99384

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Sistemas térmicos em processos industriais: conceituação, identificação, classificação; identificação e modelagem dos componentes de uma instalação industrial; sistemas de geração de energia; sistemas auxiliares: utilidades; tópicos em manutenção de instalações industriais; comissionamento e descomissionamento de instalações e equipamentos; operação de instalações industriais; modelagem e simulação de plantas industriais; uso de aplicativos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Projeto e simulação em engenharia;
2. Ajuste de equações;
3. Modelagem de equipamentos térmicos – trocadores de calor, compressores, turbinas, bombas;
4. Simulação de sistemas – refrigeração, geração de potência;
5. Análise econômica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. AVERILL, M. L.; KELTON W. D. **Simulation Modeling and Analysis**: industrial engineering and management science series. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.
2. GARCIA, C. **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos**. São Paulo: EDUSP, 2005.
3. STOECKER, W. F. **Design of Thermal Systems**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 1989.

4. JANNA, W. S. **Design of Fluid Thermal Systems**. 2. ed. [S.l.]: Cengage-Engineering, 1998
5. SURYANARAYANA N. V.; ARICI, O. **Design and Simulation of Thermal Systems**. New York: McGraw Hill, 2002.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupos.

IDENTIFICAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Uso eficiente da energia elétrica

Semestre: 2010/3º trimestre

Carga horária total: 45 Carga horária teórica: 45 Carga horária prática: 0

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 99389

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Engenharia de iluminação. Métodos de projeto lumínico. Iluminação natural. Diagnóstico em iluminação. Gestão em iluminação. Eficiência em sistemas de iluminação. Aspectos gerais sobre a teoria de máquinas elétricas: características construtivas; especificações; curvas de performance; características de carga; comportamento térmico. Análise de desempenho energético. Motores de alto rendimento: comparação; conversores estáticos. Conservação de energia em motores elétricos. Aplicação de conversores eletrônicos para controle energético: tipos; controle de frequência; controle tensão/frequência; controle de corrente; chaves estáticas para partida suave de motores. Implantação de sistemas automatizados: definições de arquiteturas; dimensionamento e especificação de componentes (CLP's, sensores, atuadores e programas supervisórios). Aplicações de sistemas de automação: predial e processos automatizados.

OBJETIVOS

A disciplina tem por objetivo trabalhar tópicos relevantes para o uso eficiente da energia elétrica consumida no ambiente industrial. Neste enfoque, os sistemas de acionamento elétrico baseados na conversão estática de potência elétrica apresentam papel importante. Também sistemas de supervisão e gerenciamento das plantas industriais contribuem com os processos de uso eficiente da energia elétrica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aula	Conteúdo
1	Introdução a eficiência energética
2	Conceitos importantes, potências, rendimento, FP, Fd, DHT...

3	Máquinas elétricas, motores e geradores, caracter. contrutivas
4	Análise e quantificação de parâmetros de performance
5	Conservação de energia em motores elétricos
6	Simulação computacional de sistemas eletromecânicos
7	Avaliação 1
8	Conversores estáticos
9	Inversores, Softstarters, Reatores Eletrônicos
10	Eficiência em sistemas de iluminação
11	Simulação de sistemas de iluminação
12	Sistemas de automação
13	Avaliação 2

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. COSTA, G. J. C. **Iluminação econômica**: cálculo e avaliação. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
2. EPRI. **Advanced lighting guidelines**. Califórnia, USA: Electric Power Research Institute, 1993.
3. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, C. Jr.; UMANS, S. D. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman. 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PROCEL/ELETOBRAS. **Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso – Classe Industrial – Alta Tensão – Relatório Executivo Brasil – Ano base 2005**. Rio de Janeiro, 2008.
2. PROCEL/ELETOBRAS. **Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso – Classe Industrial – Alta Tensão – Relatório Brasil Completo – Ano base 2005**. Rio de Janeiro, 2008.
3. PANESI, André R. Quinteros. **Fundamentos de Eficiência Energética**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006.
4. CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica para Sistemas Automáticos da Produção**. São Paulo: Érica, 2007.

AVALIAÇÃO

Avaliação será realizada por meio de provas presenciais e a realização de trabalhos.