

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Gestão ambiental da energia

Semestre: 2012/3º trimestre

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

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 99387

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Energia e economia ambiental: economia e o mercado global de energia; regulamentações ambientais; mercado “verde” de energia; externalidades ambientais; economia da conservação de energia; tecnologia em desenvolvimento; futuro das energias sustentáveis.

OBJETIVOS

A disciplina tem como objetivo desenvolver no aluno a utilização de ferramentas ambientais como avaliação de aspectos e impactos ambientais associados a energia convencional, substituição por energia alternativas na indústria e sociedade em geral, utilizar ferramentas ambientais para avaliar impactos ambientais das diferentes formas de energia, analise econômica, e social das novas formas de energia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Conceitos de gestão ambiental
- Avaliação de aspectos e impactos ambientais tomando como foco consumo de energia
- Ferramentas ambientais e sua contribuição para redução do consumo de energia (SGA – Sistemas de gestão ambiental, P+L – produção mais limpa, AFM – analise de fluxo de materiais).
- Análise de ciclo de vida;
- economia e o mercado global de energia;
- regulamentações ambientais;
- mercado verde de energia, mercado de carbono;
- plano de recuperação de áreas degradadas em função de empreendimentos energéticos;
- futuro das energias sustentáveis;

- estudos de caso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; OLIVARES, G. E. **Biomassa: para energia**. Campinas: UNICAMP, 2008. 732 p.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABBASI, S.A., ABBASI, N. **The likely adverse environmental impacts of renewable energy sources**. Applied Energy, Volume 65, Number 1, April 2000 , pp. 121-144(24)

BARATA, M. M. L. **Auditoria Ambiental no Brasil: uma nova ferramenta de gestão empresarial**. 1995. 121 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) -- Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

CASTRO, N. J. et al. **Bioeletricidade e a indústria de álcool e açúcar: possibilidades e limites**. Rio de Janeiro: Synergia, Eletrobrás, GESEL, UFRJS, 2008. 119 p.

HESTER, R. E.; HARRISON, R. M. **Sustainability and Environmental Impact of Renewable Energy Sources**. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2003.

HUO, H.; WANG, M.; BLOYD, C.; PUTSCHE, V. **Life-cycle assessment of energy and greenhouse gas effects of soybean-derived biodiesel and renewable fuels**. United States: Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, 2008 101 p.

KNOTTE, G. et al. **Manual de biodiesel**. São Paulo: Blucher, 2006. 340 p.

LA ROVERE, E. L. (coord.). **Manual de Auditoria Ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark: 2001.

MARTÍNEZ, E.; SANZ, F.; PELLEGRINI, S.; JIMENEZ, E.; BLANCO, J. **Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine**. Renewable Energy, v. 34, p. 667–673, 2009.

PATIN, S. **Environmental impact of the offshore oil and gas industry**. East Northport, Nova York (USA): EcoMonitor Publishing, 1999. 448 p.

RUSSOMANO, V. H. **Introdução à Administração de Energia na Indústria**. São Paulo: Thomson Pioneira, 1987.

SORENSEN, B. **Renewable energy**: its physics, engineering, use, environmental impacts, economy, and planning aspects. United of Kington: Elsevier Academic Press, 2004. 928 p.

VIEBAHN, P. et al. **Comparison of carbon capture and storage with renewable energy technologies regarding structural, economic, and ecological aspects in Germany**. International Journal of Greenhouse Gas Control. [s.n.], 2007. 13p.

AVALIAÇÃO

Presença e participação: peso 2;

Exercícios em aula: peso 2;

Trabalho final: PESO 4;

Apresentação do trabalho: peso 2.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Introdução à Simulação Numérica

Semestre: 2012/3º 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.

Códigos livres e comerciais de Dinâmica dos Fluidos Computacional.

Validação e verificação em Dinâmica dos Fluidos Computacional.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINSON, K. E. **An Introduction to Numerical Analysis**. 2nd. ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.

AYYUB, B. M.; McCUEN, R.H. **Numerical Methods for Engineers**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

CELIK, I.B. et al. Procedure for estimation and reporting of uncertainty due to discretization in CFD applications. **Journal of Fluids Engineering**, v. 130.p. 78001-1 - 078001-4.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

INCROPERA, F.; WITT, D. **Fundamentos da Transferência de Calor e Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MALISKA, C.R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

PATANKAR, S. V. **Numerical Heat Transfer and Fluid Flow**. New York: McGraw Hill, 1980.

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.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Otimização de sistemas de energia

Semestre: 2012/3º 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 heurística.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos Para Engenharia**. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2008
JALURIA, Y. **Design and optimization of thermal systems**. 2nd ed. Piscataway, New Jersey: CRC, 2007.
STOECKER, W. F. **Design of Thermal Systems**. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARORA, J. S. **Introduction to Optimum Design**. 2nd ed. New York: Academic, 1989.

MARTINEZ, M.; SANTOS, S. **Métodos Computacionais de Otimização**. Campinas: IMEECC-UNICAMP, 1995.

RAVINDRAN, A.; RAGSDELL, K. M.; REKLAITIS, G. V. **Engineering Optimization: methods and applications**. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.

YANG, X. S. **Engineering Optimization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupo;

Seminários;

Avaliação escrita individual.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Simulação de Sistemas Térmicos

Semestre: 2012/3º 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

AVERILL, M. L.; KELTON W. D. **Simulation Modeling and Analysis**: industrial engineering and management science series. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

GARCIA, C. **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos**. São Paulo: EDUSP, 2005.

JALURIA, Yogesh. **Design and Optimization of Thermal Systems**. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2008.

JANNA, W. S. **Design of Fluid Thermal Systems**. Stamford: Cengage Learning, 2010.

STOECKER, W. F. **Design of Thermal Systems**. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1989.

SURYANARAYANA N. V.; ARICI, O. **Design and Simulation of Thermal Systems**. New York: McGraw Hill, 2003.

AVALIAÇÃO

Trabalhos individuais e em grupos.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Técnicas Experimentais

Semestre: 2012/3º trimestre

Carga horária total: 45 Carga horária teórica: 30 Carga horária prática: 15

Créditos: 03

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 099385

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

Estatística e processamento de dados experimentais. Características de distribuições probabilísticas. Processos de medições e erros. Estimativas de parâmetros. Propagação de erros. Ajuste de curvas. Fundamentos da aquisição de dados. Dispositivos analógicos e digitais. Técnicas de amostragem. Teorema de Nyquist. Tipos de sensores. Medição de grandezas fundamentais como: temperatura, pressão, velocidade, vazão, fluxo de calor e umidade relativa, envolvendo o sensor (sensibilidade, calibração), condicionamento dos sinais, aquisição e tratamento.

OBJETIVOS

1. Desenvolver o conhecimento teórico e habilidades na área experimental através do manuseio de instrumentos de medição bem como fazer a análise estatística de suas respectivas respostas;
2. Construir e analisar instrumentos de medições a partir dos conhecimentos adquiridos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

SEMANA	DATA	ASSUNTO
1ª	21/09/12	Apresentação da atividade acadêmica do trimestre. (Relatórios técnicos, apresentação, Avaliação). Estatística e processamento de dados experimentais. Tipos de sensores
2ª	28/09/12	Características de distribuições probabilísticas. Processos de medições e erros. Estimativas de parâmetros. Propagação de erros.
3ª	05/10/12	Ajuste de curvas. Fundamentos da aquisição de dados. Dispositivos analógicos e digitais.

4 ^a	12/10/12	Feriado
5 ^a	19/10/12	Técnicas de amostragem. Medição de grandezas fundamentais como: temperatura.
6 ^a	26/10/12	Aval 1: Apresentação oral com todos os passos da ficha de avaliação de projetos e experimentos anexada (medição da temperatura do ar)
7 ^a	02/11/12	Feriado
8 ^a	09/11/12	Medição de grandezas fundamentais como: umidade relativa
9 ^a	16/11/12	Medição de grandezas fundamentais como: pressão e velocidade
10 ^a	23/11/12	Aval 2: Apresentação oral com todos os passos da ficha de avaliação de projetos e experimentos anexada (medição da umidade relativa do ar)
11 ^a	30/11/12	Medição de grandezas fundamentais como: vazão, fluxo de calor.
12 ^a	07/12/12	Condicionamento dos sinais, aquisição e tratamento.
13 ^a	14/12/12	Aval 3: Apresentação oral com todos os passos da ficha de avaliação de projetos e experimentos anexada (medição de vazão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AGILENT TECHNOLOGIES. **User's Guide:** Data Acquisition/Switch Unit. 3 rd. USA, 1999.
- BENDAT, J. S.; PIERSOL, A. G. **Random Data:** analysis and measurement procedures. New York: John Wiley & Sons, 2000.
- DOEBELIN, E.O. **Measurement Systems:** application and design. New York: McGraw-Hill, 1990.
- KEITH C. **Fundamental of Test Measurement Instrumentation.** Pittsburgh: ISA, 2006.
- HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. **Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental.** 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1991.
- HOLLMANN, J. P. **Experimental Methods for Engineers.** McGraw Hill, 1996.
- ISMAIL, K. A. **Técnicas de Medidas e Instrumentação em Engenharia Mecânica.** São Paulo: UNICAMP, 1986.
- RAMOS, L. A. M. **Física Experimental.** Porto Alegre: Mercado Aberto, 1984.
- WHEELER, A. J.; GANJI; A. R. **Introduction to Engineering Experimentation.** USA: Prentice Hall, 1995.

AValiação

A avaliação é composta de três verificações *Aval1*, *Aval2*, *Aval3* e do desempenho em aula *Da*. As atividades práticas de laboratório serão avaliadas por meio do desempenho em aula. As avaliações *Aval1*, *Aval2* e *Aval3* se referem a apresentação de trabalhos de construção e análise de medidores experimentais. No dia da avaliação, o aluno ou o grupo de alunos deverá apresentar um aparato experimental (objeto de seu estudo), realizar uma

apresentação oral (*PowerPoint*) e entregar um relatório técnico escrito conforme modelo fornecido pelo professor.

A nota final será atribuída com base na média ponderada das avaliações *Aval1*, *Aval 2* e *Aval 3* e do desempenho em aula *Da*:

$$MF = \frac{3 * Aval_1 + 3 * Aval_2 + 3 * Aval_3 + Da}{10}$$

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Tópicos Especiais em Gestão e Otimização da Geração e Utilização da Energia

Semestre: 2012/3º trimestre

Carga horária total: 30 Carga horária teórica: 30 Carga horária prática: 0

Créditos: 02

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 105017

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

A disciplina desenvolve conteúdos complementares para a formação dos discentes apresentando temas atuais em conformidade com a área de concentração e a linha de pesquisa. A bibliografia indicada terá relação com as temáticas estudadas.

OBJETIVOS

Apresentar temas de interesse dos alunos relacionados com as respectivas linhas de pesquisa e/ou tópicos de interesse para elaborar o seminário de qualificação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Cursos de curta duração, realização de simpósios e seminários (presença em palestras, defesas e outras atividades similares), entendidos como atividades de pós-graduação e que, a critérios do Colegiado do Curso, possam ser computadas como créditos.

Para fins de contabilização dos créditos relativos à disciplina, os alunos deverão participar em pelo menos doze atividades ao longo do curso, validadas pelo Colegiado do Programa e cujas presenças deverão ser devidamente registradas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RIBEIRO, J. L. D. **Diretrizes para elaboração do referencial teórico e organização de textos científicos**. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2007.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS. Biblioteca da UNISINOS. **Guia para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Leopoldo, 2010.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM. **Orientações para apresentação do seminário de qualificação PPGEM**. São Leopoldo, 2011.

AVALIAÇÃO

Comprovação da presença nos seminários, palestras e cursos. Apresentação de um seminário relacionado a algum dos assuntos vistos durante o período da disciplina.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

Disciplina: Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos e Energéticos

Semestre: 2012/3º trimestre

Carga horária total: 30 Carga horária teórica: 30 Carga horária prática: 0

Créditos: 02

Área temática: ENGMEC

Código da disciplina: 099394

Requisitos de matrícula: nenhum

EMENTA

A disciplina desenvolve conteúdos complementares para a formação dos discentes apresentando temas atuais em conformidade com a área de concentração e a linha de pesquisa.

OBJETIVOS

Apresentar temas de interesse dos alunos relacionados com as respectivas linhas de pesquisa e/ou tópicos de interesse para elaborar o seminário de qualificação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Cursos de curta duração, realização de simpósios e seminários (presença em palestras, defesas e outras atividades similares), entendidos como atividades de pós-graduação e que, a critério do Colegiado do Curso, possam ser computadas como créditos.

Para fins de contabilização dos créditos relativos à disciplina, os alunos deverão participar em pelo menos doze atividades ao longo do curso, validadas pelo Colegiado do Programa e cujas presenças deverão ser devidamente registradas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RIBEIRO, J. L. D. **Diretrizes para elaboração do referencial teórico e organização de textos científicos**. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2007.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS. Biblioteca da UNISINOS. **Guia para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Leopoldo, 2010.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PPGEM. **Orientações para apresentação do seminário de qualificação PPGEM**. São Leopoldo, 2011.

AVALIAÇÃO

Comprovação da presença nos seminários, palestras e cursos. Apresentação de um seminário relacionado a algum dos assuntos vistos durante o período da disciplina.

