UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENGENHARIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Disciplina: CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Código: ELE044

Departamento: Engenharia Elétrica

Unidade: Escola de Engenharia

Carga Horária:
30 horas-aula semestrais em teoria
15 horas-aula semestrais em laboratório

Créditos: 02T + 01P

Natureza: OPE

Area(1): EP, SEE

Validade: 2003

Nível: Graduação

Tipo:

Ementa:
Fontes e formas de energia. Uso de energia no mundo. Uso da energia no Brasil: evolução recente, situação atual e perspectivas futuras. Eficiência e ineficiência de produção, transmissão e uso final. Princípios de tarifação. Diagnósticos energéticos. Automação de consumo.

Objetivo:
Nesta disciplina é permitido, ao aluno, obter conhecimentos necessários ao uso racional de energia. Para atingir este objetivo, estudam-se inicialmente as fontes, as formas e as conversões de energia. Em seguida, são estudados a eficiência e a ineficiências na produção, transmissão e o uso final de energia elétrica. Por último, estudam-se os princípios de tarifação, os diagnósticos energéticos e a automação do consumo.

OBS: (1) EP - Certificado de Estudos em Eletrônica de Potência
SEE - Certificado de Estudos em Sistemas de Energia Elétrica

Metodologia de Ensino:

(x) Aulas Expositivas em Quadro-Negro
(x) Utilização de Transparências ou Slides
(x) Aulas Práticas Demonstrativas
(x) Aulas Práticas de Montagem
( ) Trabalho Teórico Extra-Classe
( ) Trabalho Prático Extra-Classe
(x) Estudo Dirigido / Listas de Exercícios
( ) Aulas em Salas de Microcomputadores
( ) Outros - Especificar:

Critérios de Avaliação:

Aulas teóricas
1º. Trabalho + apresentação – 20 Pontos
2º. Trabalho + apresentação – 30 Pontos
1 Prova teórica de 40 Pontos

Aulas práticas em laboratório
Relatórios de aulas – 10 pontos

Programa de Aulas teóricas

UNIDADE I – **Fontes e formas de energia.**

I.1 – Definições de força, trabalho, potência e energia
I.2 – Níveis de potências de processos reais
I.3 – Energia disponível em sistemas reais
I.4 – Formas de energia
I.5 – Fontes de energia primárias, secundárias, renováveis e não renováveis
I.6 – Conversão de energia
I.7 – Uso de energia
I.8 – Fatores de conversão de energia
I.9 – Poder calorífico de alguns combustíveis

UNIDADE II – Uso de energia no mundo

II.1 – Estimativas de reservas mundiais
II.2 – Concentração geográfica das reservas de recursos energéticos
II.3 – Tipos de geração de energia elétrica na Europa e intercambio entre países
II.4 – Potenciais hídricos disponíveis e usados no mundo
II.5 – Custo de energia em diferentes fontes
II.6 – Produção e consumo de energia no passado
II.7 – Oferta e consumo de energia atualmente
II.8 – Evolução do consumo per capita de energia e do PIB per capita
II.9- Previsões de consumo futuro

UNIDADE III – Uso da energia no Brasil: evolução recente, situação atual e perspectivas futuras

III.1 – Reservas energéticas
III.2 – Capacidade instalada
III.3 – Tarifas da eletricidade
III.4 - Consumo energético recente e presente por diferentes fontes
III.5 – Uso nas residências, edifícios e indústrias – passado e presente
III.6 – Dependência externa de energia
III.7 – Uso regional de eletricidade
III.8 – Previsão de consumo de eletricidade no futuro
III.9 – Conjunto de usinas em projeto, estudo, construção ou ampliação

UNIDADE IV – Eficiência e ineficiência de produção e transmissão

IV.1 - Sistema elétrico típico – geração, transmissão e distribuição
IV.2 – Conceitos de perdas, desperdício e eficiência
IV.3 – Eficiência e perdas de vários tipos de geração de energia elétrica
IV.4 – Perdas na transmissão e distribuição – perdas técnicas e comerciais
IV.5 – Custo de LT's e LD's
IV.6 – Perdas na transformação de tensão
IV.7 – Perdas no sistema elétrico Brasileiro – recentes, presentes, previstas futuras
IV.8 – Perdas na distribuição – por concessionária e região
IV.9 - Composição média das perdas técnicas na distribuição

UNIDADE V – Uso final

V.1 – Lâmpadas
Definições (Fluxo, luminoso, intensidade luminosa e curvas, Iluminância e iluminamento, curvas isolux, níveis de iluminamento normalizados
Classificação das lâmpadas
Eficiência luminosa e máxima, Rendimento luminoso e Vida média
Luminância e Ofuscamento
Reatores – tipos, freqüência de trabalho)
Luminárias (tipos)

V.2 – Motores
Evolução dos motores
Rendimento e fator de potência
Correção de fator de potência
Motores de alto-rendimento
V3 – Aquecimento residencial
Cargas típicas, Potências e Pré-aquecedor solar
V4 - Refrigeração – Refrigeradores e freezers
Modelos e consumos
V5 – Refrigeração industrial
V6 – Ar condicionado
V7 – Termoacumulação
V8 – Bombas de calor
V9 – Racionalização de Energia em Sistemas de refrigeração

UNIDADE VI - Princípios de tarifação

VI.1 – Sistema elétrico (transmissão, Grandes consumidores, Sub-transmissão, Médios consumidores, Distribuição, pequenos consumidores-industriais-comerciais -residenciais)
VI.2 – Demandas máxima, média, registrada, contratada e faturada
VI.3 – Fator de carga
VI.4 – Horários de ponta e fora de ponta
VI.5 - Períodos secos e úmidos
VI.6 – Tarifas convencional, azul e verde
VI.7 – ETST – Energia temporária para substituição
VI.8 – Regulamentação de fator de potência
VI.9 – Análise do perfil de utilização de energia
VI.10 – A importância dos indicadores de eficiência energética

UNIDADE VII - Diagnósticos energéticos

VII.1 – Procedimentos
VII.2 – Cálculo do nível de iluminamento (métodos, método de lumens)

UNIDADE VIII - Automação de consumo

VIII.1 – Formas de se automatizar
VIII.2 – Detectores de movimento, relés fotoelétricos, sensores de temperatura,
VIII.3 – Sistema Instabus

Programa de Aulas em Laboratório

EXPERIMENTO 1 - Conhecimento dos vários tipos de lâmpadas

EXPERIMENTOS 2 e 3 - Levantamento das curvas I x V, P x V e nível de iluminamento x V das lâmpadas incandescentes

EXPERIMENTOS 4 e 5 - Levantamento das curvas I x V, P x V e nível de iluminamento x V das lâmpadas fluorescentes

EXPERIMENTOS 6 e 7 - Levantamento das curvas I x V, P x V e nível de iluminamento x V das demais lâmpadas

EXPERIMENTO 8 - Conhecimento de starts, reatores e ignitores

EXPERIMENTOS 9 e 10 - Levantamento das curvas I x V, P x V de reatores

EXPERIMENTO 11 - Levantamento das características elétricas de dimmers e sensores de presença

EXPERIMENTO 12 - Levantamento do consumo de um chuveiro

EXPERIMENTOS 13 e 14 - comparação de consumo em motores convencional e de alto rendimento

EXPERIMENTO 15 - Levantamento das características elétricas de um aparelho de refrigeração

Bibliografia:

Bibliografia básica:
[1] **Conservação de Energia – Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos**, Editora da EFEI.

Bibliografia complementar
[1] **Economia & Tecnologia da Energia**, Emílio Lèbre La Rovere, Luís Pinguelli Rosa, Adriano Pires Rodrigues, Editora Marco Zero/ Finep, 1985.
[2] **Electric Energy Systems**, Syed A. Nasar, Prentice Hall, 1996.
[3] **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – Meio Ambiente, Conservação de Energia e Fontes Renováveis** , Gilberto de Martino Jannuzzi e Joel N. P. Swisher, Editora Autores Associados, Procel, 1997.
[4] **O uso Eficiente da Eletricidade – Uma Estratégia de Desenvolvimento para o Brasil**, Howard Geller, INEE/Procell, 1991.
[5] **Uso Eficiente de Energia Elétrica,** Augusto C. C. Oliveira & José Carlos de Sá Jr., UFPE/Procel, 1998.
[6] **A Energia do Brasil**, Antônio Dias leite, Editora Nova Fronteira, 1997.
[7] **Capacitação Para a tomada de Decisões na Área de Energia**, Anais do Seminário SBI/UPERJ-FINEP, 1986.
[8] **Principles of Energy Conversion**, A. W. Culp, McGraw-Hill, 1991.
[9] **The Cost of Energy and A Clean Environment,** R.G. Thompson, J. A. Calloway, L. A. Nawalanic, Gulf publishing Company, 1978.
[10] **New Energy Conservation Technologies and Their Commercialization**, J. P. Millhone & W. H. Willis, Springer-Verlag/IEA-International Energy Agency, 1981.
[11] **The Efficient Use of Energy,** I. G. C. Dryden, IPC Science and Ttechnology Press, 1975.

Relatórios / Brochuras / Catálogos
[R1] **BEN-01 – Balanço Energético Nacional 2001**, Ministério de Minas e Energia, Brasil.
[R2] Brochuras do Procel.
[R3] Brochuras dos Concessionários de Energia Elétrica
[R4] Catálogos de equipamentos fornecidos por Fabricantes

Internet
[I1] www.petrobras.gov.br - Eletrobrás.
[I2] www.eletrobras.gov.br/procel – Procel
[I3] www.mme.gov.br – Ministério de Minas e Energia.
[I4] www.aneel.gov.br – Agência Nacional de Energia Elétrica.
[I5] www.alternex.com.br/~inee – Instituto Nacional de Eficiência Energética.
[I6] www.anp.gov.br – Agência Nacional de Petróleo.
[I7] www.petrobras.com.br – Petrobrás.
[I8] www.petrobras.com.br/conpet – Programa Nacional da Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e Gás Natural.

[9] www.eia.doe.gov – U. S. Energy Information Administration.
[10] www.iea.org - International Energy Agency.
[11] www.worldenergy.org – World Energy Council.
[12] www.ibge.gov.br – IBGE.

Professores Responsáveis:

Manuel Losada y Gonzalez

Data da Aprovação

05 de dezembro de 2002