RESOLUÇÃO Nº. 91 DE 24 DE JUNHO DE 2014.

O CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, no uso de suas atribuições legais e considerando a Resolução do Conselho Diretor da Faculdade de Engenharia nº. 170/2013 e o contido no Processo nº. 23005.000347/2009-54 **RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar as alterações do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energia, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, conforme segue:

I) Diminuir de 4 (quatro) para 2(dois) o número de Eixos Temáticos de Formação Comum a Universidade;

II) Diminuir de 6 (seis) para 4 (quatro) o número de Disciplinas Comuns à área:
a) Álgebra Linear e Geometria Analítica (72h/a);
b) Cálculo Diferencial e Integral (72h/a);
c) Cálculo Diferencial e Integral II (72h/a);
d) Física I (72h/a).

III) Excluir as seguintes disciplinas do rol de Obrigatórias:
a) Algoritmos e Programação (72h/a);
b) Climatização (72h/a);
c) Engenharia e Ciência dos Materiais (54h/a);
d) Máquinas Térmicas (72h/a);
e) Refrigeração e Ar Condicionado (72h/a);

IV) Incluir as seguintes disciplinas no rol de Obrigatórias:
a) Ar Condicionado, Climatização e Ventilação (72h/a);
b) Engenharia dos Materiais I (54h/a);
c) Máquinas e Equipamentos Térmicos (72h/a);
d) Programação Aplicada à Engenharia (72h/a);
e) Refrigeração Industrial e Comercial (72h/a);

V) Alterar ementas das seguintes disciplinas:
a) Central de Utilidades (54h/a);
b) Elementos de Máquinas I (72h/a);
c) Introdução à Engenharia (36h/a);
d) Mecânica dos Fluidos I (72h/a);
e) Resistência dos Materiais I (72h/a);
f) Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental (36h/a);

VI) Excluir do rol de eletivas, a disciplina “Empreendimentos para Engenharia de Energia (36h/a)” e incluir no rol de eletivas, a disciplina “Empreendimentos para Engenharia (36h/a)”.

VII) Redistribuir a carga horaria Teórica(T) e Prática(P) das seguintes disciplinas:
   a) Acionamentos para Controle e Automação (54h/a –T e 18 h/a P);
   b) Mecânica dos Fluidos Experimental (18h/a - T e 18h/a - P).

Art. 2º O Curso de Engenharia de Energia em respeito às normas superiores pertinentes a integralização curricular, obedece aos seguintes indicativos:

I) Carga Horária Mínima
a) mínima CNE: 3.600 horas;
b) mínima da UFGD: 3.855 horas;
c) mínima da UFGD em horas – aula de 50min. 4.626 horas-aula;

II) Tempo de Integralização em anos:
a) mínimo CNE 4 anos;
b) mínimo UFGD: 5 anos;
c) máximo CNE: não definido;
d) máximo UFGD: 9 anos;

III) Turno de funcionamento: Integral;

IV) Número de vagas: 51;

V) Grau conferido: Bacharel em Engenharia de Energia.

Art. 3º Como parte integrante desta Resolução, como anexo I, constará a Estrutura Curricular do Curso de Engenharia de Energia, composta de Componentes Curriculares/Disciplinas com carga horária e lotação nas Faculdades, Tabela de Pré-requisitos e Ementário.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, com seus efeitos a partir do segundo semestre letivo de 2014, para todos os acadêmicos matriculados no Curso.

Marlene Estevão Marchetti
Presidente em exercício

Anexo à Resolução CEPEC Nº. 91/2014/CEPEC

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

ESTRUTURA CURRICULAR, CARGA HORÁRIA E LOTAÇÃO

COMPONENTES CURRICULARES/DISCIPLINAS	CH T	CH P	CH Total	LOTAÇÃO
FORMAÇÃO COMUM				
Eixo temático de formação comum à Universidade	72	-	72	UFGD
Eixo temático de formação comum à Universidade	72	-	72	UFGD
Álgebra Linear e Geometria Analítica	72	-	72	FACET
Cálculo Diferencial e Integral	72	-	72	FACET
Cálculo Diferencial e Integral II	72	-	72	FACET
Física I	72	-	72	FACET
NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS*				
Cálculo Diferencial e Integral III	72	-	72	FACET
Circuitos Elétricos	54	18	72	FAEN
Engenharia dos Materiais I	54	-	54	FAEN
Física II	72	-	72	FACET
Física III	72	-	72	FACET
Introdução à Engenharia	36	-	36	FAEN
Laboratório de Física I	-	36	36	FACET
Mecânica dos Fluidos I	72	-	72	FAEN
Mecânica Vetorial para Engenharia	72	-	72	FACET
Práticas de Educação Física	-	36	36	FAED
Probabilidade e Estatística	72	-	72	FACET
Programação aplicada à Engenharia	36	36	72	FACET
Química Geral Experimental I	-	36	36	FACET
Química Geral I	72	-	72	FACET
Recursos Naturais e Energéticos	36	-	36	FAEN
Representação Gráfica para a Engenharia	36	36	72	FAEN
Transferência de Calor I	72	-	72	FAEN
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES*				
Análise de Viabilidade para Empreendimentos	36	-	36	FAEN
Eletrônica	36	18	54	FAEN
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72	-	72	FACET
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72	-	72	FAEN
Equações Diferenciais Parciais	18	18	36	FACET
Instalações Elétricas	54	18	72	FAEN
Instrumentação para Engenharia	18	18	36	FAEN
Mecânica dos Fluidos Experimental	18	18	36	FAEN
Mecânica dos Fluidos II	72	-	72	FAEN
Métodos Numéricos para Engenharia	54	18	72	FAEN
Pesquisa Operacional	36	18	54	FAEN
Química Tecnológica	54	18	72	FACET
Resistência dos Materiais I	72	-	72	FAEN

Segurança e Saúde do Trabalho	36	-	36	FAEN
Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental	-	36	36	FAEN
Transferência de Calor II	72	-	72	FAEN
NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS*				
Acionamentos para Controle e Automação	36	36	72	FAEN
Automação Hidráulica e Pneumática	18	18	36	FAEN
Centrais Hidroelétricas e Aproveitamentos	54	18	72	FAEN
Centrais Termoelétricas e de Cogeração	54	18	72	FAEN
Central de Utilidades	36	18	54	FAEN
Ar Condicionado, Climatização e Ventilação	54	18	72	FAEN
Economia da Energia	54	-	54	FAEN
Eficiência Energética em Sistemas e Instalações	54	18	72	FAEN
Combustão e Combustíveis	54	18	72	FAEN
Elementos de Máquinas I	72	-	72	FAEN
Energia da Biomassa	72	-	72	FAEN
Energia e Sistemas Eólicos	36	-	36	FAEN
Energia Solar Fotovoltaica	36	-	36	FAEN
Energia Solar Térmica	36	-	36	FAEN
Gestão Energética e Ambiental	36	-	36	FAEN
Introdução a Sistemas Elétricos de Potência	54	-	54	FAEN
Introdução ao Planejamento de Sistemas Energéticos	36	18	54	FAEN
Máquinas de Fluidos	54	18	72	FAEN
Máquinas Elétricas	54	18	72	FAEN
Máquinas e Equipamentos Térmicos	54	18	72	FAEN
Novas Tecnologias para Transformação da Energia	36	-	36	FAEN
Planejamento, Montagem e Execução de Experimentos	18	18	36	FAEN
Projeto Integrado de Energias Renováveis	18	18	36	FAEN
Projeto Integrado de Engenharia Térmica e de Fluido	18	18	36	FAEN
Projeto Integrado de Sistemas Elétricos	18	18	36	FAEN
Refrigeração Industrial e Comercial	54	18	72	FAEN
Sistemas Elétricos de Potência	72	-	72	FAEN
Sistemas Térmicos de Potência	54	18	72	FAEN
Supervisão de Sistemas Automatizados	18	18	36	FAEN
Tecnologia para Transformação de Biomassa	18	18	36	FACET
DISCIPLINAS ELETIVAS*				
Circuitos Digitais	36	18	54	FAEN
Combustíveis Fósseis	36	-	36	FAEN
Dinâmica dos fluidos computacional	36	36	72	FAEN
Eletrônica de potencia	36	18	54	FAEN
Empreendimentos para Engenharia	36	-	36	FAEN
Energia, Engenharia e Meio Ambiente	36	-	36	FAEN
Geração Distribuída	36	-	36	FAEN

Introdução aos Sistemas Nucleares de Potência	36	-	36	FAEN
Metodologia Científica e Tecnológica	36	-	36	FAEN
Métodos e Análise Experimental	-	36	36	FAEN
Modelagem 3D para engenharia	-	54	54	FAEN
Qualidade da Energia Elétrica	36	-	36	FAEN
Sistemas Acumuladores de Energia	36	-	36	FAEN
Uso Final da Energia no Meio Rural e Agroindustrial	36	-	36	FAEN
ATIVIDADES ARTICULADAS AO ENSINO DE GRADUAÇÃO				
Disciplinas	**CHT**	**CHP**	**Total**	**LOTAÇÃO**
Estágio Supervisionado	-	198	198	FAEN
Trabalho de Conclusão de Curso	-	36	36	FAEN
Atividades complementares	-	54	54	FAEN

Legenda: **CHT** – Carga Horária Teórica. **CHP** – Carga Horária Prática
*Disciplinas específicas do curso.

1. RESUMO GERAL DA ESTRUTURA CURRICULAR

COMPONENTE CURRICULAR	**CH**
EIXO DE FORMAÇÃO COMUM Á UNIVERSIDADE	**144**
EIXO DE FORMAÇÃO COMUM À ÁREA	**288**
DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO	**3.582**
DISCIPLINAS ELETIVAS	**324**
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	**198**
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	**36**
ATIVIDADES COMPLEMENTARES	**54**
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO (horas-aula 50min.)	**4.626**
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO (horas relógio 60min.)	**3.855**

1. TABELA DE PRÉ-REQUISITOS

DISCIPLINA	**CH**	**PRÉ-RQUISITO**	**CH**
Resistência dos Materiais I	72	Mecânica Vetorial para Engenharia	72
Elementos de Máquinas I	72	Resistência dos Materiais I	72
Circuitos Elétricos	72	Física III	72
Máquinas Elétricas	72	Circuitos Elétricos	72
Ar condicionado, climatização e ventilação	72	Máquinas de Fluidos	72
Energia da Biomassa	72	Combustão e Combustíveis	72
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72

Máquinas e Equipamentos Térmicos	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72
Mecânica dos Fluidos II	72	Mecânica dos Fluidos I	72
Máquinas de Fluidos	72	Mecânica dos Fluidos II	72
Transferência de Calor II	72	Transferência de Calor I	72
Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental	36	Transferência de Calor II	72
Refrigeração industrial e comercial	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72
Sistemas Térmicos de Potência	72	Máquinas e Equipamentos Térmicos	72
Central de Utilidades	54	Máquinas de Fluidos	72
Projeto Integrado de Engenharia Térmica e Fluidos	36	Sistemas Térmicos de Potência	72
Métodos Numéricos para Engenharia	72	Programação Aplicada à Engenharia	72
Automação Hidráulica e Pneumática	36	Máquinas de Fluidos	72

2. TABELA DE EQUIVALÊNCIAS

EM VIGOR ATÉ O 2º SEM./2011		**A PARTIR DO 1º SEM./2012**	
Termodinâmica I	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72
Termodinâmica II	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72
Mecânica dos Corpos Rígidos	72	Mecânica Vetorial para Engenharia	72
Sistemas Nucleares de Potência	36	Introdução aos Sistemas Nucleares de Potência	36

EM VIGOR ATÉ O 2º SEM./2012		**A PARTIR DO 1º SEM./2013**	
Elementos de Máquinas	54	Elementos de Máquinas I	72
Ciência dos Materiais	54	Engenharia e Ciência de Materiais	54
Instrumentação para Sistemas Energéticos	72	Instrumentação para Engenharia	36
Projeto Integrado II	36	Projeto Integrado de Sistemas Elétricos	36
Projeto Integrado III	36	Projeto Integrado de Engenharia Térmica e Fluidos	36
Projeto Integrado IV	36	Projeto Integrado de Energias Renováveis	36
Resistência dos Materiais	72	Resistência dos Materiais I	72
Tecnologia para Transformação de Biocombustíveis	72	Tecnologia para Transformação de Biomassa	36
Economia da Energia	72	Economia da Energia	54
Gestão Energética e Ambiental	54	Gestão Energética e Ambiental	36

EM VIGOR ATÉ O 2º SEM./2013		A PARTIR DO 2º SEM./2014	
Máquinas Térmicas	72	Máquinas e Equipamentos Térmicos	72
Refrigeração e Ar Condicionado	72	Refrigeração Industrial e Comercial	72
Climatização	72	Ar Condicionado, Climatização e Ventilação.	72
Engenharia e Ciência de Materiais	54	Engenharia dos Materiais I	54
Algoritmo e Programação	72	Programação Aplicada à Engenharia	72

1. EMENTÁRIO

5.1 DISCIPLINAS DO EIXO DE FORMAÇÃO COMUM À UNIVERSIDADE

Conforme RESOLUÇÃO do CEPEC/UFGD.

5.2 DISCIPLINAS DO EIXO DE FORMAÇÃO COMUM À ÁREA

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA: Matrizes e determinantes. Sistemas de equação linear. Álgebra vetorial. Equação da reta no plano e no espaço. Equações do plano. Transformação linear e matrizes. Autovalores e autovetores. Diagonalização de matrizes e operadores. Produto interno.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: Números Reais, Funções Reais de uma Variável. Limite e Continuidade. Cálculo Diferencial. Cálculo Integral. Aplicações.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II: Técnicas de Integração. Integrais impróprias. Seqüências e séries infinitas. Fórmula de Taylor. Série de potências. Equações diferenciais de 1ª ordem e aplicações. Equações diferenciais lineares. Equações diferenciais lineares de 2ª ordem e aplicações.

FÍSICA I: Medidas e Grandezas Físicas. Movimento Retilíneo. Movimento em Duas e Três Dimensões. Leis de Newton. Aplicações das Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação de Energia. Centro de Massa e Quantidade de Movimento Linear. Dinâmica de Rotação.

5.3 DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO

ACIONAMENTOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO: Conceitos fundamentais. Ações de controle básicas. Resposta de freqüência. Critérios de estabilidade e lugar das raízes. Noções de estado. Estudo da estabilidade do sistema em malha aberta e fechada. Análise de estabilidade. Aplicações: projeto de controladores PID. Controladores Lógicos Programáveis (CLPs): histórico, definições, arquitetura básica; modos de operação; ciclo de execução e linguagens de programação. Aplicações industriais e em sistemas energéticos.

ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA EMPREENDIMENTOS: Economia e engenharia. Equivalência de capitais; Métodos para comparação de oportunidades de investimentos; TIR, Métodos de comparação de investimentos, Custos de Produção.

AUTOMAÇÃO HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA: Sensores, atuadores lineares e rotativos. Válvulas de controle direcional, de vazão e de pressão. Conceitos básicos da técnica de comando. Circuitos pneumáticos e hidráulicos. Aplicações industriais e em sistemas energéticos.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III: Funções de várias variáveis reais. Diferenciabilidade. Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Multiplicadores de Lagrange. Integral dupla. Integral tripla. Mudança de coordenadas. . Integral de Linha. Teorema de Green.

CENTRAIS HIDROELÉTRICAS E APROVEITAMENTOS: Aspectos gerais e classificação de centrais hidroelétricas. Estudo preliminar para aproveitamento hidráulico (medição de vazão e determinação da altura de queda). Estimativa inicial para potência disponível no eixo. Turbinas Hidráulicas (Turbina de ação – Pelton; Turbinas de reação - Francis e Kaplan). Elementos componentes e suas características. Dimensionamento, instalação, operação e manutenção de uma pequena central hidrelétrica (PCH).

CENTRAIS TERMOELÉTRICAS E DE COGERAÇÃO: Breve histórico. Características de componentes de sistemas para geração de potência e cogeração. Ciclos termodinâmicos (Ciclo de Rankine, Ciclo de cogeração ou combinado). Análise da operação e balanço de energia de centrais termoelétricas. Tecnologia atual de máquinas e equipamentos para termoelétricas e cogeração (caldeiras, turbinas a vapor e a gás, motores de combustão interna, aquecedores, ventiladores, condensador, bombas, gerador elétrico). Tecnologias emergentes e suas características (Turbinas a vapor em contrapressão, a condensação, de condensação e extração, Turbina a gás simples, em ciclo combinado e com injeção de vapor). Combustíveis convencionais (fósseis) e alternativos (biomassa) para usinas. Medidas de controle ambiental das emissões dos gases da combustão. Especificação dos equipamentos e sistemas de usinas termelétricas. Controle (partida e parada) e manutenção de usinas. Custos das usinas. Estudo de caso e considerações.

CENTRAL DE UTILIDADES: Vasos de pressão: dimensionamento, ensaios e normas técnicas. Resfriadores de água (torres de resfriamento/arrefecimento): dimensionamento e especificação técnica. Água gelada: produção, distribuição e dimensionamento da instalação. Reservatórios de pressurização. Ar comprimido: produção, distribuição e dimensionamento da instalação. Válvulas, filtros e tubulações industriais.
Práticas: Realização de experimentos de engenharia tomando como referência normas ABNT/NBR. Vasos de pressão: ensaio hidrostático em camisa d´água. Água gelada: ensaio de capacidade (vazão) e elevação de temperatura em bebedouro. Ar comprimido: ensaio do escoamento em tubulações (velocidade, vazão, pressão e perda de carga).

CIRCUITOS ELÉTRICOS: Variáveis de Circuitos Elétricos. Elementos de Circuitos. Circuitos Resistivos. Métodos de Análise de Circuitos Resistivos. Teoremas de Circuitos. Elementos Armazenadores de Energia. A Resposta Completa de Circuitos RL e RC. A

Resposta Completa de Circuitos com Dois Elementos Armazenadores de Energia. Análise Senoidal em Regime Permanente. Potência CA em Regime Permanente. Circuitos trifásicos.

AR CONDICIONADO, CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO: Condicionamento de ar: temperatura, psicrometria e controle do ar. Instrumentação e ferramentas. Ar condicionado para conforto térmico humano. Sistemas de condicionamento de ar comerciais (central, unitário e central parcial). Tipos de aparelhos de ar condicionado e bombas de calor. Estimativa de carga térmica e isolamento de tubos. Instalação elétrica, automação e controle em unidades condicionadoras de ar. Movimentação, condução e distribuição de ar condicionado.
Climatização: Sistemas de resfriamento evaporativo: histórico, tipos, vantagens/desvantagens e materiais empregados. Modelagem matemática de resfriadores evaporativos. Aspectos de conforto para climatização por resfriamento evaporativo. Métodos de avaliação, seleção e informações técnicas para sistemas de resfriamento evaporativo. Desempenho de um resfriador evaporativo direto/indireto (estudo de caso). Desumidificação por adsorção. Sistema evaporativo-adsortivo e novas tecnologias em desenvolvimento. Climatização e saúde.
Ventilação: Efeito do movimento do ar sobre o conforto humano. Ventilação local, geral e industrial (exaustora e diluidora). Elementos componentes da instalação (dutos, bocais, filtros, captores, etc). Projeto e operação do sistema/instalação de ventilação. Ventiladores (seleção, nível de ruído, operação, regulagem e demais aspectos da instalação). Purificação do ar. Controle, remoção e eliminação poluentes e odores. Medições e instrumentação em ventilação industrial. Ejetores de ar.

COMBUSTÃO E COMBUSTÍVEIS: Conservação de massa e energia. Misturas e soluções. Reagentes (limites de inflamabilidade). Equilíbrio químico e de fase. Cinética de reações químicas e estequiometria da combustão (volume de ar e de gases). Mecanismos da combustão. Entalpia de formação. Poder calorífico. Temperatura e velocidade de chama. Chamas pré-misturadas e de difusão (tipo jato de gás). Combustão de combustíveis sólidos, líquidos, e gases. Ancoradores de chamas. Aspectos tecnológicos e ambientais (material particulado, SO2 e NOx). Análise dos gases de combustão.

ECONOMIA DA ENERGIA: Economia: Microeconomia e macroeconomia. Microeconomia fundamentos: análise da demanda, da oferta e o equilíbrio de mercado; Elasticidades; custos de produção; estruturas de mercado; Fundamentação teórica da economia neoclássica e alternativa que sustentam a política energética. Energia, produto e formação de capital; Balanço Energético; Energia e monopólios naturais e oligopólios: caso do setor de petróleo, gás natural, elétrico e outros energéticos; As relações internacionais no domínio da energia. Estruturas e falhas de mercado: Mercados energéticos; Externalidades da energia; Regulamentações e políticas energéticas; Energia e crescimento econômico; Energia como commodity.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS E INSTALAÇÕES: Tecnologias para a eficiência energética: no uso de vapor; em sistemas de ar comprimido, de bombeamento, de refrigeração industrial e comercial, de condicionamento ambiental – ar condicionado e refrigeração, de aquecimento, bombas e ventiladores, iluminação e outros. Práticas: avaliação de sistemas energéticos diversos, condições de operação atual e propostas para melhorias. Índices de eficiência energética.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS I: Fundamentos: Visão ampla de projetos em engenharia. Materiais. Análise de carregamentos e tensões. Deflexão (deformações e deslocamentos) e rigidez (estabilidade). Prevenção de falhas: Teoria das falhas (por impacto no carregamento estático e por fadiga no carregamento variável). Fatores de segurança e confiabilidade. Danos em superfícies. Aplicações/projeto de elementos de máquinas: Elementos de fixação rosqueados e parafusos de potência. Juntas rebitadas, soldadas e coladas. Molas mecânicas.

ELETRÔNICA: Introdução à física dos semicondutores. Diodos e aplicações. Transistores e aplicações. Amplificadores operacionais. Sistemas de numeração e códigos. Portas lógicas. Introdução aos circuitos digitais. Introdução à eletrônica de potência.

ENERGIA DA BIOMASSA: Visão geral de energia e biomassa. A energia da biomassa no Brasil. A possível contribuição da avaliação tecnológica para os programas de bioenergia. Avaliação das questões relativas à externalidades e à sustentabilidade. O cultivo da cana-de-açúcar e o uso dos resíduos. O processamento industrial da cana-de-açúcar no Brasil. Papel e celulose. Produção e uso industriais do carvão vegetal. Novas tecnologias pata vetores modernos de energia da biomassa. Indicações para o futuro. Geração de energia a partir da biomassa (álcool combustível, gaseificação da biomassa, cana-de-açúcar, resíduos do lixo e óleos vegetais).

ENERGIA E SISTEMAS EÓLICOS: Breve histórico do uso da energia eólica. Características e descrição da tecnologia de turbinas eólicas/aerogeradores, sistemas eólicos e seus demais componentes. Estudo do vento (influência das condições locais sobre os ventos; medição da velocidade e direção do vento). Avaliação local do potencial eólico (energia, potência e forças aerodinâmicas). Métodos de dimensionamento e análise da operação de um sistema eólico para bombeamento de água, eletricidade e outras aplicações. Sistemas isolados, conectados à rede, em terra e no mar. Aspectos econômicos e ambientais da energia eólica. Tendências para o futuro e legislação do setor.

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: Radiação solar e efeito fotovoltaico. Descrição da tecnologia fotovoltaica. Sistemas isolados. Sistemas conectados à rede. Componentes básicos do sistema e suas características (painel solar/módulo fotovoltaico, baterias, condutores e fusíveis, controladores de carga, inversores e conversores). Sistemas de Instalação (Painel – carga, Painel – bateria – carga, Painel – controlador – bateria – carga, Sistemas com inversor para fornecimento de corrente alternada). Instalação do Painel. Características das cargas (iluminação, refrigeração, bombeamento de água, proteção catódica, telecomunicações e estações remotas). Projeto de um sistema fotovoltaico. Instalações. Manutenção e inspeção. Dimensionamento e/ou análise de um sistema solar-fotovoltaico para eletricidade (iluminação, acionamento de eletrodomésticos, telefone, microcomputadores, etc) bombeamento de água, sistemas de irrigação, dessalinização e outras aplicações. Panorama atual e tendências para o futuro. Legislação do setor.

ENERGIA SOLAR TÉRMICA: Irradiação solar no Brasil e estações solarimétricas. Tecnologia e estado da arte para aquecimento solar. Processo de conversão termomecânico. Coletor solar plano. Coletor solar de foco linear, de torre e parabólico. Panorama atual, perspectivas futuras e exemplos de aproveitamentos da energia solar (Instalações solares marítimas / Usina Oceanotérmica, etc). Dimensionamento e/ou análise de um sistema solar-

térmico para aquecimento de água, secagem de produtos e outras aplicações. Tendências para o futuro.

PROGRAMAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA: Visão geral do MATLAB e/ou FORTRAN. Arranjos numéricos, de células e de estruturas. Funções e arquivos. Programação com o MATLAB e/ou FORTRAN. Plotagem avançada. Construção de modelos e regressão. Estatística, probabilidade e interpolação. Equações algébricas lineares. Métodos numéricos para cálculo e equações diferenciais.

ENGENHARIA DE SISTEMAS TERMODINÂMICOS I: Conceitos iniciais e definições. Energia, Calor e Trabalho. 1ª Lei da Termodinâmica. Propriedades termodinâmicas. Balanço de massa e energia em volumes de controle. 2ª Lei da Termodinâmica (Ciclo ideal de Carnot). Entropia. Exergia, irreversibilidade e disponibilidade. 1ª e 2ª Leis aplicadas a processos de engenharia. Projetos de engenharia.

ENGENHARIA DE SISTEMAS TERMODINÂMICOS II: Processos termodinâmicos. Ciclos termodinâmicos a vapor de água (Ciclo de Rankine). Sistemas de refrigeração a vapor e Bomba de calor. Motores de combustão (Ciclo Otto e Diesel). Instalações motoras com turbina a gás. Eficiência térmica de bombas e turbinas. Relações e estudo de propriedades termodinâmicas de gases e ar úmido. Aplicações Psicrométricas. Temperatura de bulbo seco, bulbo úmido e de orvalho. Projetos de engenharia.

ENGENHARIA DOS MATERIAIS I: Estrutura dos materiais. Medição das propriedades mecânicas. Metais. Polímeros. Cerâmica e materiais à base de carbono. Compósitos.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS: Séries de Fourier. Integrais de Fourier. Transformada de Fourier. Equações Diferenciais parciais: Conceitos básicos. Equação da onda. Equação de Bessel. Equação de Laplace. Transformada de Laplace aplicada a Equações Diferenciais Parciais. Transformada de Fourier aplicada a Equações Diferenciais Parciais.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO: Realização de estágio curricular supervisionado, atuando na área de Engenharia. Experiência prática junto ao meio profissional e entrega de relatório final de estágio. Capacitar e inserir o acadêmico nas suas atividades profissionais através de experiência prática na indústria, serviços e projetos. As normas do estagio supervisionado são estabelecidas em documento próprio.

FÍSICA II: Equilíbrio e Elasticidade. Gravitação. Fluídos. Termodinâmica. Oscilações. Ondas.

FÍSICA III: Lei de Coulomb. Campo Elétrico. Potencial Eletrostático. Capacitância e Dielétricos. Corrente Elétrica. Campo Magnético. Lei de Ampère. Lei da Indução. Circuitos. Materiais Magnéticos. Equações de Maxwell.

GESTÃO ENERGÉTICA E AMBIENTAL: Regulamentação para o Fornecimento de energia elétrica; Sistemas tarifários; Fator de Carga e controle de demanda; Correção do fator de Potência; Auditoria energética; Gestão de Processos energéticos.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Concepção de projetos. Luminotécnica. Previsão de carga e cálculo de demanda. Características, dimensionamento e projeto de instalação de condutores, dutos e proteção. Instalações para força motriz. Seleção de motores elétricos. Características de fornecimento de energia elétrica. Correção do fator de potência. Projetos de instalações elétricas de luz e forca-motriz.

INSTRUMENTAÇÃO PARA ENGENHARIA: Princípios de medição de grandezas físicas: dimensão, temperatura, vazão, pressão, deslocamento, aceleração, deformação, tensão, corrente, tempo, freqüência, etc. Tempo de resposta e resposta em freqüência de sensores. Principais tipos de instrumentos e sensores. Princípios de resposta dinâmica de sistema. Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos e sensores. Análise de dados e incertezas experimentais. Medida e análise de deslocamento, velocidade, aceleração, força, torque, potência mecânica. Problemas na amplificação, transmissão e armazenamento de sinais. Medições de som. Medidas de pressão, vazão e temperatura. Medidas de propriedades térmicas e de transporte. Práticas: Sistemas de Medição. Erros de Medição. Calibração Industrial, laboratorial e estimativa da incerteza de medição. Medidores de pressão, nível, temperatura, vazão. As funções dos Instrumentos. Instrumentação para Áreas Classificadas. Sensores de posição, ópticos, de velocidade, de aceleração, temperatura, de pressão, de nível, de vazão. Sensores de tensão, corrente e potência. Sensores de umidade, gases e PH.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: A profissão de Engenharia no Brasil e no mundo (histórico, MEC, CREA/CONFEA, etc). O engenheiro e habilidades de comunicação. Modelagem e solução de problemas em engenharia. Engenharia de fluidos. Sistemas térmicos e de energia. Transmissão de movimento e potência. Forças em estruturas e máquinas. Materiais e tensões. Projeto de engenharia, modelagem e simulação.

INTRODUÇÃO A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA: Componentes de sistemas de energia elétrica; Cálculo dos parâmetros da linha de transmissão; Valores Por Unidade; Componentes simétricas, estudo de cargas desequilibradas e redes com defeitos; Modelos de representação de cargas.

INTRODUÇÃO AO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS: Planejamento da Operação e Expansão de Sistemas Energéticos: Operação econômica, coordenação de geração hidráulica e térmica, intercâmbio econômico de energia, operação em sistemas interligados.

LABORATÓRIO DE FÍSICA I: Teoria de erros e medidas. Construção de tabelas e gráficos. Cinemática. Força. Dinâmica. Trabalho e energia.

MÁQUINAS DE FLUIDOS: Elementos construtivos e equações fundamentais para máquinas de fluidos. Classificação e princípios de funcionamento de máquinas de fluido (motrizes, mistas e geratrizes). Características, descrição e modelagem (bombas e turbinas). Perda de Energia/Carga em máquinas de fluido. Curva característica de uma instalação. Semelhança e Grandezas adimensionais (rotação específica). Associação de bombas (série e paralelo). Cavitação e choque sônico. Práticas: Ensaios de recepção – normas. Estudo de dimensionamento e especificação (casos). Dimensionamento de instalações hidráulicas

(seleção de bombas e turbinas) e partes componentes. Cálculo de Turbinas (FRANCIS, PELTON e KAPLAN). Cálculo de Bombas e Ventiladores (CENTRÍFUGO, e AXIAL).

MÁQUINAS ELÉTRICAS: Introdução à teoria da conversão eletromagnética de energia; Princípio de funcionamento de transformadores; Circuitos equivalentes; transformadores trifásicos: ligações e defasamento angular; Autotransformador; Princípio de funcionamento de máquinas assíncronas trifásica; circuito equivalente; Curvas características de funcionamento como motor e gerador; Princípio de funcionamento de máquinas assíncronas monofásica; Princípio de funcionamento de máquinas de corrente contínua, tipos e características, circuito equivalente e curvas características; Princípio de funcionamento de máquinas síncronas, tipos e características, circuito equivalente e curvas características.

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS TÉRMICOS: Princípio de funcionamento e principais componentes das máquinas térmicas a vapor e a gás. Análise termodinâmica de máquinas e equipamentos térmicos. Turbinas a gás e turbinas a vapor. Compressores. Caldeiras. Trocadores de calor: dimensionamento termo-hidráulico. Aquecedores. Queimadores industriais. Válvulas industriais.
Experimentos de engenharia envolvendo operação e características de desempenho das máquinas e equipamentos térmicos abordados no conteúdo teórico.

MECÂNICA DOS FLUIDOS EXPERIMENTAL: Noções de Instrumentação para medida das propriedades dos fluidos e dos escoamentos. Medidas de viscosidade (viscosímetro de Hazen-Poiseuille; viscosímetro de queda de esfera; viscosímetro de rotação de estrutura). Medidas de pressão (calibração de medidores de pressão pelo método do peso morto; calibração de vacuômetros). Medidas de velocidade (Tubo de Pitot e Prandtl). Conceitos e métodos de medição de vazão (placas de orifício; bocais de vazão; tubos de venturi, etc). Visualização de escoamentos externos e internos (experiência para determinação do N° de Reynolds; visualização do fenômeno da cavitação). Perda de carga em tubulações e acessórios. Medidores de vazão em canais abertos (vertedouros). Medidas em escoamento em torno de perfis. Escoamento em bocais.

MECÂNICA DOS FLUIDOS I: Fundamentos e propriedades dos fluidos. Estática dos fluidos (tensão e hidrostática). Relações integrais para um volume de controle (conservação da massa, Q.D.M. e energia). Análise dimensional e semelhança. Escoamento viscoso em dutos. Perda de carga em tubulações, válvulas e conexões (singular e distribuída).

MECÂNICA DOS FLUIDOS II: Relações diferenciais para escoamento de fluidos (conservação da massa, Q.D.M. e energia, condições de contorno). Escoamento ao redor de corpos imersos (coeficientes e forças de arrasto e de sustentação). Introdução ao escoamento potencial. Escoamento compressível (velocidade do som, escoamento adiabático e isentrópico, onda de choque, operação de bocais convergentes e divergentes, escoamento supersônico). Escoamento em canais abertos.

MECÂNICA VETORIAL PARA ENGENHARIA: Estática dos Corpos Rígidos: condições de equilíbrio, forças e vínculos/restrições; análise estrutural, treliças, método dos nós e das seções; forças internas, equações e diagramas, carregamento distribuído, forças de cisalhamento e momentos fletores. Cinemática dos Corpos Rígidos: movimento plano de um corpo rígido, translação e rotação em torno de um eixo fixo; movimento plano geral, análise

do movimento absoluto e relativo, centro instantâneo de rotação; sistema de eixos em rotação. Dinâmica dos Corpos Rígidos: momento de inércia; equações dinâmicas do movimento plano (translação, rotação em torno de um eixo fixo e movimento plano geral).

MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ENGENHARIA: Erros, incertezas e representação de números. Solução numérica de equações lineares. Equações Não-Lineares. Aproximação. *Splines* e aplicações. Integração Numérica. Soluções aproximadas para EDO – Equações Diferenciais Ordinárias. Soluções aproximadas para EDP – Equações Diferenciais Parciais.

NOVAS TECNOLOGIAS PARA TRANSFORMAÇÃO DA ENERGIA: Potenciais e princípios de funcionamento das novas tecnologias de transformação energética: Hidrogênio, Células combustíveis, Geotermia, Marés, Ondas, colheita de energia, Biocombustíveis de 2ª e 3ª geração, etc. Tecnologias para produção de energia. Impactos ambientais de suas produções. Análise econômica dos processos de produção. Uso combinado de várias fontes de energia em sistemas híbridos.

PESQUISA OPERACIONAL: Metodologia da Pesquisa Operacional; Programação linear. Programação linear inteira. Método do caminho mínimo, Fluxos em redes, determinação do fluxo máximo. Problema do fluxo de custo mínimo. Programação não linear. Programação dinâmica. Classificação de modelos de pesquisa operacional e programação matemática; Técnicas de modelagem de programação matemática. Estudos de caso. Fluxo em rede.

PLANEJAMENTO, MONTAGEM E EXECUÇÃO DE EXPERIMENTOS: Planejamento, execução e discussão de experimentos. Execução dos experimentos planejados, envolvendo a montagem das aparelhagens. Discussão dos resultados dos experimentos, incluindo a elucidação estrutural. Planejamento e execução de experimentos seguindo-se os conceitos básicos da pesquisa. Temas para projetos: especificação e escolha adequada para instrumento de medidas em um processo pré-estabelecido. Desenvolvimento do projeto de montagem de instrumentos de medidas em processos pré-estabelecidos com a devida calibração e instrumentos sobre leitura e/ou armazenamento das mesas/sistema informatizado).

PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: Atividades para aquisição de habilidades esportivas, competição e atividades ao ar livre, promovendo a interação dos acadêmicos e estimulando hábitos saudáveis para promoção da saúde e qualidade de vida no ambiente universitário. Regras e convenções necessárias em práticas desportivas visando o condicionamento físico e qualidade de vida dos acadêmicos.

PROJETO INTEGRADO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS: Planejamento, análise e execução de projetos em energias renováveis.

PROJETO INTEGRADO DE ENGENHARIA TÉRMICA E DE FLUIDOS: Planejamento, análise e execução de projetos em sistemas térmicos e de fluidos.

PROJETO INTEGRADO DE SISTEMAS ELÉTRICOS: Planejamento, análise e execução de projetos em sistemas elétricos.

QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I: Noções de Higiene e Segurança no Laboratório. Descarte de Resíduos. Equipamentos básicos de laboratório. Elaboração de relatórios técnicos. Tratamento de dados experimentais. Operações básicas de laboratório. Manuseio do *Handbook Merck Index*. Propriedades físicas. Separação de Misturas. Preparo de soluções. Titulações.

QUÍMICA GERAL I: Conceitos fundamentais de química. Teoria Atômica. Periodicidade Química. Equações Químicas. Soluções e Estequiometria. Ligações Químicas: ligação covalente, ligação iônica, ligação metálica, forças fracas. Forças intermoleculares. Equilíbrio químico. Equilíbrio ácido-base.

QUÍMICA TECNOLÓGICA: Noções sobre funções orgânicas (química do carbono). Energia de Reação (entalpia, energia livre, entropia). Reações com transferência de elétrons (células à Hidrogênio, pilha e bateria). Reações de combustão (biomassa e combustíveis fósseis). Reações de decomposição (Biodigestores, biomassa). Princípios básicos de fermentação (etanol). Óleos e gorduras (graxas, lubrificantes e lubrificação). Reações de transesterificação (biodiesel, via metanol e etanol). Reações Nucleares. Corrosão.

RECURSOS NATURAIS E ENERGÉTICOS: Potencial, tecnologias e viabilidade dos recursos energéticos. Fontes renováveis e não renováveis de energia. Relações entre energia, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Perspectivas de utilização, inovações tecnológicas e problemas ambientais relacionados à estrutura de produção e consumo. Política energética e planejamento integrado de recursos.

REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E COMERCIAL: Refrigeração: instrumentação e ferramentas. Desenvolvimento histórico da refrigeração. Solenóides, válvulas e motores elétricos. Fluidos refrigerantes: novos, antigos e controle do escoamento. Compressores para refrigeração. Condensadores, resfriadores de líquido e torres de resfriamento. Problemas referentes ao resfriamento de água. Evaporadores. Manutenção e segurança. Freezers.

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I: Tensão. Deformação. Propriedades mecânicas dos materiais. Carga axial. Torção. Flexão. Cisalhamento transversal.

SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO: Princípios básicos da engenharia de segurança do trabalho. Agentes de risco e doenças profissionais. Prevenção individual e coletiva. Legislação (NR's) e normas técnicas. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. Proteção contra incêndios e explosões. Gerencia de riscos. Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações. Ergonomia.

SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA: Modelagem de sistemas de potência e tratamento matricial; Análise de fluxo de Potência; Estabilidade; Tipos e arranjos de subestações; Componentes de subestações; Diagramas unifilares; Proteção de linhas, geradores, transformadores e barras; Sistema de distribuição de energia.

SISTEMAS TÉRMICOS DE POTÊNCIA: Enfoque conceitual da Termodinâmica e análise exergética. Equipamentos e sistemas térmicos. Ciclos de vapor de água na engenharia (regenerativos e superaquecimento). Aplicação prática de balanços de massa e energia (obtenção de pressões, temperaturas, entalpias, vazões, calor, trabalho e potências).

Classificação e componentes de caldeiras. Análise individual dos componentes. Caldeiras em leito fluidizado. Segurança operacional de caldeiras. Trocadores de calor. Análise dos tipos de trocadores de calor. Aplicações. Queimadores Industriais. Geradores de vapor: tipos e características. Caldeiras aquatubulares e pirotubulares. Superaquecedores. Aquecedores de água e de ar. Alimentação de água. Tiragem de gases. Estrutura e acessórios. Manuseio dos combustíveis e das cinzas. Controle da poluição. Seleção. Especificação. Inspeção. Manutenção. Trocadores de calor: descrição, classificação, cálculo e dimensionamento térmico e fluidodinâmico. Caldeiras de vapor (classificação, isolamento térmico da tubulação e do equipamento, tratamento de água, superaquecedores). Aquecedores para fluido térmico. Ejetores e edutores. Filtros. Válvulas (classificação e funcionamento de diversos tipos). Prática: Realizar ensaios em equipamentos e sistemas térmicos (medidas de temperatura, trocadores de calor e isolantes, bomba de calor, sistema de refrigeração, sistema de ar condicionado, motores de combustão, sistema de distribuição de vapor, compressores.

SUPERVISÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS: Introdução aos sistemas de supervisão e controle. Sistemas distribuídos e protocolos; Softwares de supervisão; Controle supervisório e aquisição de dados (Sistema SCADA); Diagnóstico e resolução de falhas. Aplicações industriais e em sistemas energéticos.

TECNOLOGIA PARA TRANSFORMAÇÃO DE BIOMASSA: Tecnologias para conversão energética da biomassa (queima/combustão completa em fornos e caldeiras, gaseificação, pirólise, liquefação, biodigestão, fermentação, hidrólise). Sistemas de gaseificação de biomassa integrados a turbinas a gás (BIG – GT). Gaseificação da Biomassa e motores de combustão interna e externa (motores stirling); e células de combustível. Tipos e funcionamento dos biodigestores. Uso do biogás e do biofertilizante. Dimensionamento, construção e operação de biodigestores. Tecnologias de transporte, armazenamento e uso final dos biocombustíveis.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Trabalho individual de livre escolha do aluno, dentro das atribuições do profissional engenheiro. Poderá ser desenvolvida uma das atividades: monografia, projeto, desenvolvimento de novo produto e de processos e outras. Deverá ser desenvolvido com a orientação de um professor da área. O trabalho será apresentado de forma escrita e em seminário, para os alunos matriculados que estiverem realizando esta atividade. Deverá ser divulgado em eventos da área e/ou publicado em revistas ou periódicos.
O conteúdo preferencialmente deverá ser a culminação das atividades desenvolvidas durante as disciplinas de Projeto Integrado na estrutura de um relatório de atividades de engenharia de energia.

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E TERMODINÂMICA EXPERIMENTAL: Conceitos de instrumentação e fundamentos de medidads. Incerteza e sua propagação. Medição de grandezas térmicas e de fluidos. Procedimentos experimentais: Medição de parâmetros em engenharia de fluidos e engenharia térmica (temperatura, pressão, velocidade, fluxo, umidade, viscosidade, dentre outros). Práticas: Experimentos de condução, convecção (natural e forçada) e radiação térmica (em separado e efeitos

conjugados); Experimentos de propriedades termodinâmicas (calor especifico , entalpia, energia interna, entropia, calor e trabalho).

TRANSFERÊNCIA DE CALOR I: Mecanismos/modos e leis básicas da transferência de calor (taxas e balanços de energia). Condução 1-D, 2-D e 3-D em regime permanente/estacionário. Condução em regime transiente. Princípios de convecção. Convecção forçada com escoamento externo e interno. Convecção natural/livre. Transferência de calor multimodal.

TRANSFERÊNCIA DE CALOR II: Transferência de calor com mudança de fase (ebulição e condensação). Dimensionamento de trocadores de calor. Transferência de calor por radiação (processos e propriedades). Transferência radiante entre superfícies. Conceitos de transferência de massa por difusão e convecção.

5.4 DISCIPLINAS ELETIVAS

CIRCUITOS DIGITAIS: Sistema de numeração e códigos. Álgebra de Boole. Circuitos combinacionais. Circuitos seqüenciais. memórias semicondutoras. Microprocessadores e Microcontroladores. Dispositivos lógicos programáveis.

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS: Introdução a combustíveis fósseis; Balanço energético; Tecnologias de conversão dos combustíveis fósseis e impactos; Segurança, transporte e armazenamento; Comparação entre os combustíveis fósseis e renováveis; Usos finais dos combustíveis fósseis;

DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL: Introdução à dinâmica dos fluidos computacional (CFD). Formulação de modelos. Problemas elípticos, hiperbólicos e parabólicos. Diferenças finitas. Consistência, estabilidade e convergência. Formulação explícita e implícita. Volumes finitos. Condução unidimensional. Linearização do termo fonte. Condições de contorno. Convecção e difusão. Determinação de campos de velocidade. Problemas 2D e 3D parabólicos. Discretização coincidente com a fronteira. Transformação de coordenadas. Coordenadas curvilíneas. Técnica dos multiblocos. Malha não-estruturada. Elementos finitos.

ELETRÔNICA DE POTÊNCIA: Características e princípios de operação de dispositivos semicondutores de potência. Retificadores não controlados monofásicos e trifásicos. Retificadores controlados monofásicos e trifásicos. Gradadores. Formas de controle de retificadores. Conversores CC-CC não isolados; Conversores CC-CA (Inversores) monofásicos e trifásicos. Técnicas de modulação.

EMPREENDIMENTOS PARA ENGENHARIA: Conceitos e habilidades empreendedoras. Fatores de sucesso: perfil do empreendedor, ambiente de mercado, potencial empresarial e oportunidades de negócio. Plano de negócios, marketing, aspectos jurídicos e operacionais. Investimento de capital (SEBRAE, FINEP, investidores, capital semente e outros). Engenheiro empreendedor (prestação de serviços, processos de fabricação/montagem/manutenção, aprimoramentos, transferência de tecnologia, inovação tecnológica e patentes).

Universidades e centros de pesquisa gerando novas empresas: Pesquisa subvencionada; Spin-offs tecnológicos, economia, sociedade e atores econômicos; Comercialização de tecnologia;Unidades de pesquisa (modelos em evolução); Estudo de casos universitários e de centros de pesquisa. Empresas gerando novas empresas: Empreendedorismo e spin-offs corporativos; Estudo de casos corporativos.

ENERGIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE: A engenharia ambiental no Brasil. Catástrofes ambientais no Brasil e no mundo. Competências do engenheiro ambiental. Poluição do ar, água e solo. Gestão de resíduos industriais e domiciliares. Licenciamento ambiental. A norma ISO 14000 (meio ambiente). Meio ambiente e a norma ISO 9000 (qualidade). Meio ambiente e a norma SA 8000 (responsabilidade social). Tecnologias ambientais alternativas. MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. O protocolo de Kyoto. Acústica Ambiental.

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: Aspectos gerais da geração distribuída. Eletrônica aplicada às fontes de energia CC: controladores de carga, inversores para sistemas autônomos, técnicas de busca da potência máxima. Eletrônica aplicada às fontes de energia CA: conversores para máquinas com velocidade variável. Sistemas eletrônicos para interconexão à rede elétrica de distribuição.

INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS NUCLEARES DE POTÊNCIA: Princípios básicos de um reator nuclear. Tipos de reatores. Termodinâmica de usinas nucleares. Distribuição de potência. Distribuição de temperatura em elementos combustíveis. Limites de projeto. Fluxo crítico de calor. Reações nucleares, reação de fissão, fator efetivo de multiplicação, teoria da difusão de nêutrons, remoção de calor dos reatores nucleares, canal quente e principais componentes dos reatores nucleares. Ciclos de combustível nuclear. Tipos de reatores nucleares e tecnologias de reatores nucleares. Contexto nacional da energia nuclear.

MÉTODOS E ANÁLISE EXPERIMENTAL: Introdução à análise experimental. Conceitos básicos de sistemas dinâmicos com um grau de liberdade. Resposta para solicitações de cargas de impacto e harmônica. Apresentação de técnicas simplificadas para a determinação experimental de taxa de amortecimento, frequência natural e forma do modo de vibração. Testes em laboratório. Apresentação dos principais tipos de sensores e equipamentos utilizados na análise experimental estática e dinâmica. Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios estáticos e dinâmicos. Metodologia de ensaios experimentais para alguns tipos de excitação. Aplicação prática através de ensaios no laboratório. Conceitos básicos de medições: calibração e padrões. Análise de dados experimentais: causas e tipos de erros, análise de erros e incertezas, análise estatística de dados experimentais e ajuste de curvas. Experimentos de medição das principais grandezas físicas associadas às engenharias. Preparação de relatórios.

METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: Compreensão e documentação de textos e elaboração de seminário, artigo científico, relatório e monografia. Processos e técnicas de elaboração de trabalho científico. Ferramentas de pesquisa bibliográfica. Normas e técnicas da ABNT.

MODELAGEM 3D PARA ENGENHARIA: Coordenadas em 3D. Modos de visualização em 3D. Sistemas de coordenadas do usuário. Métodos de modelamento em arame.

Modelamento utilizando superfícies. Modelamento sólido. Edição em 3D. Cortes e detalhes de representações 3D. Criação de imagens com acabamento realista. Aplicações em sistemas mecânicos, industriais e energéticos.

QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA: Introdução e conceitos de qualidade de energia elétrica. Tipos de perturbações. Equipamentos e cargas não lineares. Recomendações, normas e limites. Monitoramento. Diagnósticos e soluções. Equipamentos condicionadores de energia.

SISTEMAS ACUMULADORES DE ENERGIA: Apresentar os princípios e técnicas de armazenamento de energia existentes. Estudar as características elétricas, princípios de funcionamento, técnicas de operação e manutenção dos principais armazenadores de energia. Dimensionamento, instalação, manutenção e descarte de bancos de baterias para finalidades específicas.

USO FINAL DA ENERGIA NO MEIO RURAL E AGROINDUSTRIAL: Eficiênca em dispositivos e equipamentos de uso final. Sistema de distribuição de energia elétrica para o meio rural. Instalações elétricas rurais. Energia dos sistemas de climatização, de refrigeração e aquecimento, de irrigação, de processamento e armazenamento de produtos agropecuários.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: Cálculo das probabilidades. Teorema da Bayes. Estatística descritiva. Distribuições discretas e contínuas. Intervalo de confiança. Teste de hipótese. Amostragem. Correlação e regressão linear.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA ENGENHARIA: Fundamentos para Representações Gráficas. Desenho geométrico, desenho construtivo. Desenho arquitetônico. Noções de AutoCAD e Ênfase na Utilização de Instrumentos Informáticos