



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

RESOLUÇÃO Nº. 591, DE 23 DE MARÇO DE 2023.

Dispõe sobre o novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energia - Bacharelado.

O CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, no uso de suas atribuições legais e considerando o Parecer nº 37, de 14 de março de 2023, da Câmara de Ensino de Graduação e o contido no Processo nº 23005.030086/2022-74, **RESOLVE**:

Art. 1º Aprovar o novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Energia - Bacharelado da Fundação Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

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

I - Carga Horária Mínima

a) mínima CNE: 3.600 horas;

b) mínima da UFGD: 3.720 horas; e

c) Mínima da UFGD em horas – aula de 50 minutos: 4.464 horas aulas.

II - Tempo de Integralização em anos:

a) mínimo UFGD: 10 semestres/5 anos; e

b) máximo UFGD: 16 semestres/8 anos.

c) considerando o inciso IV do art. 2º da Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007, excepcionalmente, o aluno do curso de Engenharia de Energia tem a possibilidade de integralizar o curso no tempo mínimo de 9 (nove) semestres, conforme justificativa no Projeto Pedagógico.

III - Modalidade: Presencial.

a) Oferta Carga Horária na modalidade de Educação a Distância: Não.

IV - Regime de Matrícula: semestral por componente curricular.

V - Turno de funcionamento: Integral.

VI - Número de vagas: 51 anuais.

VII - 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 - Bacharelado, 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 efeitos a partir do período letivo 2023-1 para todos os estudantes matriculados no curso.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

§ 1º Aos estudantes que ingressaram no curso de Engenharia Energia antes período letivo de 2023.1 aplicam-se as seguintes regras de transição:

I - Excepcionalmente, os estudantes que ingressaram no curso de Engenharia de Energia antes de 2023.1 estão dispensados de cumprirem a carga horária de 468 horas referente às Atividades Acadêmicas Específicas do tipo "Atividades de Extensão", bem como da carga horária de 90 ha das disciplinas optativas de Extensão.

II - Os estudantes ingressantes antes de 2023.1 que cumprirem quaisquer dois componentes curriculares do Eixo Comum a Universidade (REUNI) estão dispensados de cursar, com aprovação, as duas disciplinas a seguir:

- a) Cidadania e Educação em Direitos Humanos - 36 ha.
- b) Diversidades, Interculturalidade e Relações Étnico-raciais - 72 ha.

Obs.: um componente poderá dispensar uma disciplina.

III - Os ingressantes ao curso antes de 2020-1 estão dispensados de cumprir as seguintes disciplinas:

- a) Administração para a Engenharia de Energia - 36 ha.
- b) Gestão da Manutenção - 36 ha.
- c) Liderança e Gestão de Talentos e Projetos - 54 ha.
- d) Metodologia Científica e Tecnológica - 36 ha

IV - Os estudantes ingressantes antes de 2023.1 ficam dispensados de cumprirem a carga horária de 180 horas aula referente às disciplinas optativas.

§ 2º A carga horária total do curso 4.464 h/a estabelecida pela Estrutura Curricular vigente deverá ser cumprida integralmente por todos os estudantes matriculados, inclusive os mencionados no parágrafo anterior.

**Prof.ª Claudia Gonçalves de Lima
Presidente em exercício**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Anexo à Resolução CEPEC nº 591, de 23 de março de 2023.

CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA – BACHARELADO

ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA

COMPONENTES CURRICULARES/DISCIPLINAS	CHT	CHP	CH Total	Lotação
DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO COMUM À ÁREA				
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
DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DO CURSO				
Administração para a Engenharia de Energia	36	0	36	FAEN
Automação Eletrohidráulica e Eletropneumática	18	36	54	FAEN
Cálculo Diferencial e Integral III	72	0	72	FACET
Cidadania e Educação em Direitos Humanos	36	0	36	FAEN
Ciência dos Materiais	72	0	72	FAEN
Circuitos Elétricos	54	18	72	FAEN
Combustão e Combustíveis	54	0	54	FAEN
Controle e Estabilidade	54	18	72	FAEN
Desenho Técnico para Engenharia	0	36	36	FAEN
Diversidades, Interculturalidade e Relações Étnico-raciais	72	0	72	FAEN
Economia da Energia	54	0	54	FAEN
Eletrônica Analógica	36	36	72	FAEN
Energia da Biomassa	54	0	54	FAEN
Energia Solar	72	0	72	FAEN
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72	0	72	FAEN
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72	0	72	FAEN
Estática dos Corpos Rígidos	72	0	72	FAEN
Física II	72	0	72	FACET
Física III	72	0	72	FACET
Gestão da Manutenção	36	0	36	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Gestão Energética	36	0	36	FAEN
Instalações Elétricas	36	0	36	FAEN
Instrumentação para Engenharia	36	18	54	FAEN
Introdução a Engenharia	36	0	36	FAEN
Introdução a Geração, Transporte e Uso da Energia	36	0	36	FAEN
Introdução ao Planejamento de Sistemas Energéticos	36	18	54	FAEN
Laboratório de Instalações Elétricas	-	36	36	FAEN
Liderança e Gestão de Talentos e Projetos	54	0	54	FAEN
Máquinas de Fluidos	54	18	72	FAEN
Máquinas e Equipamentos Térmicos	54	18	72	FAEN
Máquinas Elétricas	54	18	72	FAEN
Mecânica dos Fluidos Experimental	-	36	36	FAEN
Mecânica dos Fluidos I	72	0	72	FAEN
Mecânica dos Fluidos II	72	0	72	FAEN
Metodologia Científica e Tecnológica	36	0	36	FAEN
Planejamento, Elaboração e Análise de Projetos	36	0	36	FAEN
Planejamento, Montagem e Execução de Experimentos	0	36	36	FAEN
Probabilidade e Estatística	72	0	72	FACET
Programação Aplicada à Engenharia	0	72	72	FACET
Projeto de Centrais Hidroelétricas e Aproveitamentos	54	0	54	FAEN
Projeto de Sistemas de Ar Condicionado, Climatização e Ventilação	54	18	72	FAEN
Projeto de Sistemas Térmicos de Potência	54	0	54	FAEN
Química Geral Experimental I	-	36	36	FACET
Química Geral I	72	0	72	FACET
Química Tecnológica	36	36	72	FACET
Recursos Naturais e Energéticos	36	0	36	FAEN
Refrigeração Industrial e Comercial	54	18	72	FAEN
Representação Digital e Modelagem	0	36	36	FAEN
Resistência dos Materiais I	72	0	72	FAEN
Segurança e Saúde do Trabalho	36	0	36	FAEN
Sistemas Elétricos de Potência	72	18	90	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Supervisão de Sistemas Automatizados	18	18	36	FAEN		
Tecnologia para Transformação de Biocombustíveis	36	36	72	FAEN		
Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental	-	36	36	FAEN		
Transferência de Calor I	72	0	72	FAEN		
Transferência de Calor II	72	0	72	FAEN		
COMPONENTES CURRICULARES DO TIPO ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS						
COMPONENTES CURRICULARES	CHT	CHP	CH EXT	CH Total	Lotação	
Atividades Complementares	0	54	-	54	FAEN	
Estágio Supervisionado	0	198	-	198	FAEN	
Projeto Final de Curso I	0	36	-	36	FAEN	
Projeto Final de Curso II	0	36	-	36	FAEN	
Aprendendo com Energia I	0	0	90	90	FAEN	
Aprendendo com Energia II	0	0	90	90	FAEN	
Atividades de Extensão	0	0	90	90	FAEN	
Extensão em Energias Renováveis e Elétrica	0	0	54	54	FAEN	
Extensão em Energias Renováveis e Térmicas	0	0	54	54	FAEN	
Energias Renováveis e Elétrica (optativo)	0	0	90	90	FAEN	
Energias Renováveis e Térmicas (optativo)	0	0	90	90	FAEN	
OPTATIVAS						
Disciplinas Optativas	CHT	CHP	CH EXT	CH Total	Previsão de oferta	Lotação
Energias Renováveis e Elétrica	0	0	90	90	anual	FAEN
Energias Renováveis e Térmicas	0	0	90	90	anual	FAEN
Introdução ao Cálculo para Engenharia	72	0	-	72	anual	FAEN
LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais	72	0	-	72	anual	EAD
Novas Tecnologias para Transformação da Energia	36	0	-	36	anual	FAEN
Projeto de Centrais Termoelétricas	36	0	-	36	anual	FAEN
Projeto de Conexão e Utilização do Sistema de Distribuição	36	0	-	36	anual	FAEN
Projeto de Sistemas de Cogeração	36	0	-	36	anual	FAEN
Projeto de Usinas Eólicas	36	0	-	36	anual	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Projetos Elétricos e de Energia Solar Fotovoltaica	36	0	-	36	anual	FAEN
Projetos para a Qualidade, Gestão e Eficiência Energética	36	0	-	36	anual	FAEN
Tópicos em Geração e Uso Final da Energia	36	0	-	36	bianual	FAEN

Para o atendimento ao Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, a disciplina de LIBRAS deve ser oferecida como obrigatória (OBR) para todos os cursos de Licenciatura da UFGD e constar como optativa (OPT) nos cursos de Bacharelado, sendo que os alunos dos cursos de Bacharelado podem optar por matricular-se nas turmas ofertadas pelos cursos de Licenciatura da UFGD.

RESUMO GERAL DA ESTRUTURA CURRICULAR

COMPONENTE CURRICULAR	CH
I - COMPONENTES CURRICULARES DO TIPO DISCIPLINA	
a) Disciplinas de Formação Comum à Área	288
b) Disciplinas Específicas do Curso	3.204
c) Carga Horária de Disciplinas Optativas	180
Total de CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS (A+B+C)	3.672
II - ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS – AAE	
a) Atividades Complementares	54
b) Estágio Supervisionado	198
c) Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto Final de Curso I e II)	72
d) ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS - ATIVIDADES DE EXTENSÃO	
1. Componentes curriculares específicos obrigatórios	288
2. Componentes curriculares específicos optativos	90
3. Atividades de Extensão: participação do estudante em ações de extensão nas modalidades programa, projeto, curso, evento e prestação de serviços, com registro das atividades em componente curricular.	90
Total de ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS	792
CARGA HORÁRIA TOTAL em horas-aula (50 min)	4.464
CARGA HORÁRIA TOTAL em horas (60 min)	3.720



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

TABELA DE PRÉ-REQUISITOS

DISCIPLINAS COMO PRÉ-REQUISITOS	CH	DISCIPLINA	CH
Estática dos Corpos Rígidos	72	Resistência dos Materiais I	72
Circuitos Elétricos	72	Máquinas Elétricas	72
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72
Mecânica dos Fluidos I	72	Mecânica dos Fluidos II	72
Transferência de Calor I	72	Transferência de Calor II	72
Instalações Elétricas	36	Projetos Elétricos e de Energia Solar Fotovoltaica	36
Extensão em Energias Renováveis e Térmicas	54	Aprendendo com Energia I	90
Extensão em Energias Renováveis e Elétrica	54	Aprendendo com Energia II	90
Mecânica dos Fluidos II	72	Máquinas de Fluidos	72
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72	Projeto de Sistemas de Ar-condicionado, Climatização e Ventilação	72
		Refrigeração Industrial e Comercial	72
		Máquinas e Equipamentos Térmicos	72
		Projeto de Sistemas Térmicos de Potência	54
		Projeto de Centrais Termoelétricas	36
		Projeto de Sistemas de Cogeração	36

TABELA DE EQUIVALÊNCIA

PPC 2017		PPC 2023	
Componentes Equivalentes	CH	Componentes Equivalentes	CH
Eletrônica Analógica	54	Eletrônica Analógica	72
Energia da Biomassa	72	Energia da Biomassa	54
Introdução a Engenharia	36	Introdução a Engenharia	36
		Introdução à Geração, Transporte e Uso da Energia	36



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Instrumentação para Engenharia	36	Instrumentação para Engenharia	54
Representação Gráfica para Engenharia	72	Desenho Técnico para Engenharia	36
		Representação Digital e Modelagem	36
Análise de Viabilidade para Empreendimentos	36	Planejamento, Elaboração e Análise de Projetos	36
Automação Eletrohidráulica e Eletropneumática	36	Automação Eletrohidráulica e Eletropneumática	54
Combustão e Combustíveis	72	Combustão e Combustíveis	54
Introdução a Sistemas Elétricos de Potência	54	Sistemas Elétricos de Potência	90
Ar Condicionado, Climatização e Ventilação	72	Projeto de Sistemas de Ar Condicionado, Climatização e Ventilação	72
Centrais Hidroelétricas e Aproveitamentos	72	Projetos de Centrais Hidroelétricas e Aproveitamentos	54
Sistemas Térmicos de Potência	72	Projeto de Sistemas Térmicos de Potência	54
Tecnologia para Transformação de Biomassa	36	Tecnologia para Transformação de Biocombustíveis	72
Novas Tecnologias para Transformação da Energia (Obrigatória)	36	Novas Tecnologias para Transformação da Energia (Optativa)	36
Sistemas Elétricos de Potência (Obrigatória)	72	Projeto de Conexão e Utilização do Sistema de Distribuição (Optativa)	36
Centrais Termoelétricas e de Cogeração (Obrigatória)	72	Projeto de Centrais Termoelétricas (Optativa)	36
		Projeto de Sistemas de Cogeração (Optativa)	36

EMENTÁRIO

ADMINISTRAÇÃO PARA ENGENHARIA DE ENERGIA: O que é Administração. Importância para a carreira do engenheiro, desenvolvimento das teorias da administração. Funções administrativas clássicas: planejamento, organização, direção e controle. Características pessoais do(a) administrador(a). Suprimentos. Contabilidade. Comportamento Organizacional. A empresa e seu ambiente. Funções Empresariais Clássicas: Marketing, Produção, Finanças e Recursos Humanos. O processo de Criação e Administração de uma Empresa. Legislação Profissional. Estruturas do capital das empresas.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA: Matrizes e determinantes. Sistemas de equações lineares. 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. Sequências 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.

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.

DIVERSIDADES, INTERCULTURALIDADE E RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: Interculturalidade e Relações Étnico-raciais: Teorias da Etnicidade; Teorias Raciais; Interculturalidade, Diversidade de Saberes e Descolonização dos Saberes; História e Cultura Afrobrasileira em Mato Grosso do Sul; História e Cultura Indígena em Mato Grosso do Sul; Colonialidade e Relações de Poder nas Relações Étnico-raciais; O fenômeno do Preconceito Étnico-racial na Sociedade Brasileira; Políticas Afirmativas e a Sociedade Brasileira.

CIÊNCIA DOS MATERIAIS: Ligações químicas. Estrutura cristalina. Imperfeições nos sólidos. Difusão. Diagramas de equilíbrio de fases. Propriedades mecânicas. Materiais metálicos. Materiais cerâmicos. Materiais poliméricos. Materiais compósitos. Propriedades elétricas.

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.

PRÁTICAS: Entendendo o choque elétrico e segurança em laboratório; Código de cores, medição de resistência elétrica e avaliação do comportamento Ôhmico; Medição de resistência, tensão, corrente e potência em circuitos série paralelo; Verificação do teorema da superposição, Thévenin e Norton; Uso do osciloscópio e medição da onda em corrente alternada; Fasores, determinação da indutância e verificação da reatância em função da frequência em circuito RL.

CIDADANIA E EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS: Cidadania e Direitos Humanos no Brasil: avanços e resistências. Princípios pedagógicos e metodológicos para uma educação em e para os direitos humanos. Compreensão das bases conceituais dos direitos humanos. Afirmção histórica e internacionalização dos direitos humanos. Direitos Humanos, interculturalidade e reconhecimento. Democracia, ações afirmativas e direitos humanos. Classe, Diversidades de Gênero, Raça/Etnia, Natureza e Meio Ambiente na perspectiva dos direitos humanos. Direitos Humanos, violência e punição na contemporaneidade.

ESTÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS: Princípios gerais de estática em estruturas mecânicas. Mecânica vetorial de forças e momentos. Forças resultantes e vínculos/restrições nos sistemas de equilíbrio estático. Condições de equilíbrio do corpo rígido (2D e 3D). Análise estrutural (treliças, método dos nós e as seções. Forças internas (equações, diagramas, carregamento distribuído, forças de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

cisalhamento e momentos fletores e tensores), atrito. Centros de gravidade e geométrico/centroide. Momentos de inércia. Trabalho virtual.

EXTENSÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E ELÉTRICA: Desenvolver o fazer extensão através da análise dos projetos existentes e das demandas da sociedade. Integrado ao aprendizado no ambiente universitário, propor, preparar, estruturar, submeter e dar início às primeiras ações do projeto considerando o eixo 1 – Educação Básica, Técnica, Profissionalizante, Colaborativa e para Leigos, com vistas ao processo ensino-aprendizagem ligado a eficiência energética, ao uso consciente e sustentável e as energias renováveis e elétrica descritos no PPC.

EXTENSÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E TÉRMICAS: Desenvolver o fazer extensão através da análise dos projetos existentes e das demandas da sociedade. Integrado ao aprendizado no ambiente universitário, propor, preparar, estruturar, submeter e dar início às primeiras ações do projeto considerando o eixo 1 – Educação Básica, Técnica, Profissionalizante, Colaborativa e para Leigos, com vistas ao processo ensino-aprendizagem ligado a eficiência energética, ao uso consciente e sustentável e as energias renováveis e térmicas descritos no PPC.

APRENDENDO COM ENERGIA I: Desenvolver extensão integrado ao aprendizado universitário através da análise dos projetos existentes e das demandas da sociedade. Dar continuidade às ações iniciadas na componente Extensão em Energias Renováveis e Térmicas (eixo 1 – Educação Básica, Técnica, Profissionalizante, Colaborativa e para Leigos, com vistas ao processo ensino-aprendizagem ligado a eficiência energética, ao uso consciente e sustentável e as energias renováveis e térmicas descritos no PPC), desenvolvê-las e internalizar o aprendizado ao conhecimento acadêmico considerando a análise do impacto, a finalização dos relatórios, as divulgações, as publicações e a realimentação do processo para as próximas atividades extensionistas.

APRENDENDO COM ENERGIA II: Desenvolver extensão integrado ao aprendizado universitário através da análise dos projetos existentes e das demandas da sociedade. Dar continuidade às ações iniciadas na componente Extensão em Energias Renováveis e Térmicas (eixo 1 – Educação Básica, Técnica, Profissionalizante, Colaborativa e para Leigos, com vistas ao processo ensino-aprendizagem ligado a eficiência energética, ao uso consciente e sustentável e as energias renováveis e elétrica descritos no PPC), desenvolvê-las e internalizar o aprendizado ao conhecimento acadêmico considerando a análise do impacto, a finalização dos relatórios, as divulgações, as publicações e a realimentação do processo para as próximas atividades extensionistas.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES: Considerando a necessidade da valoração e incentivo a diversificação das ações acadêmicos nas áreas de ensino, pesquisa e, em especial, na prática profissional como o estágio não obrigatório, participação na Empresa Jr., em órgãos representativos e de desporto. Esta componente curricular, de caráter obrigatório, é oferecida pelo curso, para a validação dos documentos comprobatórios considerando uma categorização e pontuação estabelecida. Cumprida a carga horária mínima, o acadêmico está aprovado.

ATIVIDADES DE EXTENSÃO: Consiste-se em um componente curricular de validação de extensão (programa, projeto, curso, evento e prestação de serviços). As ações analisadas e validadas devem levar ao entendimento da função da UFGD na sociedade. Deve internalizar o aprendizado ao conhecimento acadêmico, considerar a análise do impacto, primar pelo registro institucional das ações e pelos relatórios, divulgações e publicações. Esta componente deve prever a realimentação do processo para as próximas atividades extensionistas considerando temas relativos a energias



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

renováveis, elétrica ou térmicas aplicado aos eixos 1 e 2 apresentados no PPC. Poderá, ainda, ser validada isoladamente ou compartilhando carga horária e projeto com a Atividades de Extensão II.

AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA E ELETROPNEUMÁTICA: Sensores, atuadores lineares e rotativos. Válvulas de controle direcional, de vazão e de pressão. Conceitos básicos da técnica de comando. Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos e hidráulicos e eletrohidráulicos. Álgebra de Boole. Funções Lógicas. Circuitos Combinacionais e Sequenciais. Aplicações industriais e em sistemas energéticos. Controladores Lógicos Programáveis (CLPs): histórico, definições, arquitetura básica, modos de operação, ciclo de execução e linguagens de programação.

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. Acoradores de chamas. Aspectos tecnológicos e ambientais (material particulado, SO₂ e Nox). Análise dos gases de combustão.

CONTROLE E ESTABILIDADE: Conceitos fundamentais. Ações de controle básicas. Resposta de frequência. Critérios de estabilidade e lugar das raízes. Noções de estado. Estudo da estabilidade do sistema em malha aberta e fechada. Análise de estabilidade.

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.

ELETRÔNICA ANALÓGICA: Semicondutores, Junções Semicondutoras, Diodos Semicondutores e aplicações. Transistores e aplicações. Amplificadores operacionais. Características e princípios de operação de dispositivos semicondutores de potência. Retificadores controlados monofásicos e trifásicos. Gradadores. Conversores CC-CC não isolados, Conversores CC-CA (Inversores) monofásicos e trifásicos. Técnicas de modulação.

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. Avaliação de potencial da biomassa (combustível sólido, líquido e gasoso) e resíduos. Plantas de produção de biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos. Características requê-químicas da biomassa. Impactos ambientais devido ao uso da biomassa. Indicações para o futuro. O processamento industrial da cana-de-açúcar no Brasil. Papel e celulose. Produção e uso industriais do carvão vegetal. Novas tecnologias para vetores modernos de energia da biomassa. Geração de energia a partir da biomassa (álcool combustível, gaseificação da biomassa, cana-de-açúcar, resíduos do lixo e óleos vegetais).

ENERGIA SOLAR: Energia solar fotovoltaico: Radiação solar e efeito fotovoltaico. Descrição da tecnologia fotovoltaica. Sistemas isolados. Sistemas conectados à rede. Componentes básicos do



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

sistema e suas características (painel solar/módulo fotovoltaico, baterias, condutores e fusíveis, controladores de carga, inversores e conversores). Dimensionamento e/ou análise de um sistema solar-fotovoltaico para eletricidade e bombeamento de água. 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. Coletores solar. Panorama atual, perspectivas futuras e exemplos de aproveitamentos da energia solar. Dimensionamento e/ou análise de um sistema solar-térmico para aquecimento de água, secagem de produtos e outras aplicações. Energia eólica: Breve histórico do uso da energia eólica. Características e descrição da tecnologia de turbinas eólicas/aerogeradores, sistemas eólicos e seus demais componentes. 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. Aspectos econômicos e ambientais da energia eólica. Tendências para o futuro e legislação do setor.

ENERGIAS RENOVÁVEIS E ELÉTRICA: Este componente de extensão deve levar ao entendimento da função técnica e social do curso de Engenharia de Energia, ao conhecimento das demandas, a formatação do projeto, ao desenvolvimento da metodologia necessária e ao início da(s) ação(ões) de extensão considerando o tema energias renováveis e elétrica aplicado ao eixo 2 apresentado no PPC.

ENERGIAS RENOVÁVEIS E TÉRMICAS: Este componente de extensão deve levar ao entendimento da função técnica e social do curso de Engenharia de Energia, ao conhecimento das demandas, a formatação do projeto, ao desenvolvimento da metodologia necessária e ao início da(s) ação(ões) de extensão considerando o tema energias renováveis e térmicas aplicado ao eixo 2 apresentado no PPC.

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.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO: Regulamento por normas específicas, consiste na realização de estágio curricular supervisionado na área de Engenharia de Energia, com vivência profissional e relacional considerando experiências industriais, de serviços e projetos.

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 Momento Linear. Colisões. Cinemática de Rotação. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Dinâmica de rotação de corpos rígidos. Rolamento.

FÍSICA II: Equilíbrio e Elasticidade. Gravitação. Fluidos. Oscilações. Ondas. Temperatura, calor e a primeira lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e a segunda lei da Termodinâmica.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

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 DA MANUTENÇÃO: Conceitos básicos de manutenção. Confiabilidade de sistemas: indicadores de confiabilidade, disponibilidade. Abordagens básicas de manutenção: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva. Gestão da manutenção: Manutenção para Produtividade Total (TPM); manutenção classe mundial, outros modelos. Ferramentas para análise de falha: Árvore de Falha (FTA), Análise dos Modos de Falha e dos Efeitos (FMEA), Análise dos Modos de Falha, dos Efeitos e da Criticidade (FMECA), Árvore de Eventos (ET). Técnicas preditivas de análise na manutenção: monitoração visual, da integridade estrutural, de ruído, de vibrações, e monitoração dos instrumentos e de suas medidas, monitoração da lubrificação, entre outras técnicas. Elaboração e análise de planos de manutenção.

GESTÃO ENERGÉTICA: Regulamentações para o fornecimento de energia elétrica; modalidades tarifárias; a Norma ABNT ISO 50.001 – Sistema de Gestão da Energia; indicadores de desempenho energético; iniciativas para a gestão energética: eficiência energética, modulação de carga e controle de demanda; geração própria e ambiente de contratação livre; desenvolvimento de uma proposta de gestão energética.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Entendendo projeto elétrico e a eficiência energética; previsão de carga e simbologia unifilar; características, dimensionamento e projeto de instalação de condutores, dutos e proteção; cálculo de demanda e características de fornecimento de energia; luminárias e cálculo luminotécnico; introdução a instalação de motores e correção do fator de potência; desenvolvimento de um projeto elétrico predial.

INSTRUMENTAÇÃO PARA ENGENHARIA: Princípios de medição de grandezas físicas: dimensão, temperatura, vazão, pressão, deslocamento, aceleração, deformação, tensão, corrente, tempo, frequência, etc. Tempo de resposta e resposta em frequência 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.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: Apresentação do curso de Engenharia de Energia. A Engenharia no Brasil e no mundo. O profissional da engenharia de energia e suas atribuições. Regulamentação profissional. Sistema CREA/CONFEA. O papel social do profissional da engenharia. Evolução e perspectivas da Engenharia de Energia.

INTRODUÇÃO À GERAÇÃO, TRANSPORTE E USO DA ENERGIA: História das descobertas do aproveitamento energéticos e o uso final da energia. A energia: importância, novas tecnologias e novos problemas. Organização social e transformações ambientais relativas aos usos da energia. Mudanças culturais em sociedades ocidentais e não-ocidentais com a inserção de vetores energéticos. Crise energética e as relações internacionais. Energia, desenvolvimento e as desigualdades sociais. Energia e as sociedades rurais tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos, caçaras etc.). O Estado, a Universidade, as políticas e as ações relacionadas a energia. Tecnologias e impactos ambientais na exploração, conversão, transporte, distribuição e uso da energia. Atuação profissional e o mercado de trabalho e serviços.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

INTRODUÇÃO AO CÁLCULO PARA ENGENHARIA: Números reais, notação científica e cálculos. Desigualdades. Intervalos. Valor Absoluto. Usos dos expoentes fracionários e real. Funções. Funções lineares e principais usos nas ciências. Funções quadráticas e polinomiais. Funções exponenciais e aplicações nas ciências. Funções inversas e compostas. Logaritmos e suas aplicações nas ciências. Funções trigonométricas e suas aplicações.

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. Demand Side Management (DSM) – Gestão do Lado da Demanda. Conservação de energia, integração energética na América Latina, unbundling power Market, custos unitários, Planejamento Integrado de Recursos – PIR, modelos de uso-final da energia, eficiência energética, custos ambientais, custo marginal da energia.

LIBRAS - LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS: Análise dos princípios e leis que enfatizam a inclusão de LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais nos cursos de formação docente; apresentação das novas investigações teóricas acerca do bilinguismo, identidades e culturas surdas; as especificidades da construção da linguagem, leitura e produção textual dos educandos surdos; os princípios básicos da língua de sinais, o processo de construção da leitura e escrita de sinais e produção literária em LIBRAS.

LIDERANÇA E GESTÃO DE TALENTOS E PROJETOS: Introdução a moderna gestão do talento humano. Gestão humana e do capital intelectual. Dinâmica do mercado de trabalho e de talentos. Engajando talentos e equipes. Cultura organizacional. Qualidade de Vida no Trabalho. Aplicando talentos e competências. Trabalho em equipe. Desenvolvendo talentos, equipes e organizações. Project Management Body Of Knowledge (PMBOK). Gerenciamento de projetos: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas. Gestão ágil de projetos. Compreendendo o cenário. Ambiente Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo (VUCA). Escolhendo o projeto. Instrumentos para planejar e gerenciar um projeto. Design thinking. Agilidade para resultados. Concepção ágil de produto. Framework scrum. Planejamento ágil. Método Kanban. Aplicações.

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.

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS TÉRMICOS: Motores Alternativos de Combustão Interna (Conceituação termodinâmica, Componentes e Classificação, Ciclo Otto e Ciclo Diesel, Ciclos 2T e 4T, Desempenho, Projeto de MACI); Turbinas a Gás (Conceituação termodinâmica, Componentes e Classificação, Ciclo Brayton, Desempenho, Projeto); Turbinas a Vapor (Conceituação termodinâmica, Componentes e Classificação, Desempenho, Projeto).

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 trifásicas; circuito equivalente; curvas características de funcionamento como motor e gerador; princípio de funcionamento de máquinas assíncronas monofásicas; princípio de funcionamento de máquinas de corrente contínua, tipos e características, circuito equivalente e curvas características;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

princípio de funcionamento de máquinas síncronas, tipos e características, circuito equivalente e curvas características.

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.

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.

NOVAS TECNOLOGIAS PARA TRANSFORMAÇÃO DA ENERGIA: Tecnologias inovadoras de conversão de energia elétrica, térmica, química e mecânica e seus impactos econômicos e ambientais. Tecnologias de armazenamento de energia, hidrogênio, células combustíveis, geotermia, marés, ondas, correntezas, colheita de energia, biocombustíveis de 2ª e 3ª geração, uso combinado de várias fontes de energia em sistemas híbridos.

PLANEJAMENTO, ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS: Introdução; ambiente de projetos; estratégias empresariais de planejamento; estudo de viabilidade ou anteprojeto; programação da implantação; investimentos, custos, recursos e análise econômico-financeira; tomada de decisão; plano de negócio para pequenas empresas.

PROJETO DE 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).

PROJETO DE CENTRAIS TERMELÉTRICAS: Projeto de centrais termelétricas, fase 1 – Introdução e definição do problema: i) aspecto construtivos de centrais termelétricas; ii) tecnologias disponíveis por acionamento primário (motores alternativos a combustão interna, turbinas a gás, turbinas a vapor, ciclos combinados de gás e vapor); iii) regimes de potência (Prime, Stand By e Base); iv) tipos de sistema (carga básica, redução de custo, peak shave, cogeração). Fase 2 – Projeto Preliminar: i) análise de curva de demanda elétrica e fator de carga elétrico; ii) seleção do regime de operação; iii) cálculo da potência elétrica a ser instalada; iv) seleção da tecnologia; v) seleção dos equipamentos; vi) utilidades. Fase 3 – Análises: i) análise energética (parâmetros de desempenho); ii) análise econômica preliminar; iii) análise de impactos ambientais.

PROJETO DE CONEXÃO E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO: Regulamentações para a conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações do agente usuário do serviço – o consumidor, a central geradora, a distribuidora, o agente exportador ou o agente importador. Ambiente de contratação livre; Projeto elétrico de cabine de proteção, medição e transformação em



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

média tensão para conexão distribuidora e o agente usuário. Estudo, análise e documentação da conexão: memorial descritivo, diagrama unifilar, estudo de proteção e diagramas relé. Introdução ao sistema de distribuição de energia. Desenvolvimento de um projeto/proposta de conexão ao sistema de distribuição de energia elétrica.

PROJETO DE SISTEMAS DE 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-adsorção 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, captos 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.

PROJETO DE USINAS EÓLICAS: Projeto de usinas eólicas, contexto externo, social e ambiental. Concepção e engenharia das necessidades. Projeto de usinas eólicas, fase 1 – estudos: i) estudos da viabilidade ambiental e técnica do empreendimento; ii) estudos da conexão elétrica; iii) estudos do micrositing e definição do tamanho do projeto, área ocupada, posicionamento das torres e energia gerada; iv) dimensionamento dos equipamentos mecânicos; v) dimensionamento dos equipamentos elétricos; vi) representação gráfica e arranjo final do projeto; vii) detalhamento, quantificação e determinação da estimativa do custo; viii) Memorial descritivo, apresentação e defesa do projeto; ix) projeto, diagramas e representação executiva do sistema; x) regulamentação e homologação da usina eólica conectada à rede. Fase 2, estudos relativos à implementação: i) projeto do processo de implementação sustentável; ii) teste, verificação, validação e certificação; iii) gestão da implementação. Fase 3, operação: i) projeto e otimização das operações sustentáveis e seguras; ii) treinamento e operações; iii) melhoria e evolução no ciclo de vida do sistema; iv) eliminação e problemas de final de vida; v) gestão das operações.

PROJETO FINAL DE CURSO I: Regulamento por normas específicas, consiste na etapa inicial do projeto com a escolha do tema, pesquisa bibliográfica e desenvolvimento da metodologia. Acompanhado por um professor orientador, este componente desenvolve, ainda, a comunicação oral e escrita através de relatórios, seminários e a construção do próprio Projeto Final de Curso.

PROJETO FINAL DE CURSO II: Regulamento por normas específicas, consiste na conclusão do projeto, como ampliação da pesquisa bibliográfica, detalhamento da metodologia e finalização do projeto de Engenharia de Energia definido. Acompanhado por um professor orientador, este componente desenvolve, ainda, a comunicação oral e escrita através de relatórios, seminários e a construção do próprio Projeto Final de Curso, sendo necessária a defesa final para uma banca de avaliação.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

PROJETOS DE SISTEMAS DE COGERAÇÃO: Projeto de Sistemas de Cogeração fase 1 – Introdução e definição do problema: i) aspecto construtivos de centrais de cogeração; ii) tecnologias disponíveis por acionamento primário (motores alternativos a combustão interna, turbinas a gás, turbinas a vapor, ciclos combinados de gás e vapor); iii) regimes de operação (topping, bottoming, paridade elétrica, paridade térmica). Fase 2 – Projeto preliminar: i) análise de curva de demanda elétrica e fator de carga elétrico; ii) análise de curva de demanda térmica e fator de carga térmico; iii) seleção do regime de operação; iv) cálculo da potência elétrica a ser instalada; v) análise da razão potência elétrica/calor (RPC – parâmetro α); vi) análise e seleção da tecnologia (RPC – parâmetro β); vii) seleção dos equipamentos; viii) utilidades. Fase 3 – Análises: i) cálculo da energia elétrica/térmica excedente; ii) análise energética (parâmetros de desempenho); iii) análise econômica preliminar; iv) análise de impactos ambientais.

PROJETOS DE SISTEMAS TÉRMICOS DE POTÊNCIA: Projeto de Sistemas Térmicos e de Cogeração fase 1 – Análise termodinâmica e linha de alimentação de vapor: i) definição do problema; ii) análise termodinâmica no processo; iii) dimensionamento da tubulação de alimentação do processo; iv) dimensionamento do isolamento térmico. Fase 2 – Dimensionamento do gerador de vapor: i) produção de vapor; ii) demanda térmica; iii) consumo de combustível; iv) consumo de ar. Fase 3 – Outros equipamentos e utilidades: i) dimensionamento do trocador de calor; ii) seleção da torre de resfriamento; iii) dimensionamento das bombas. Fase 4 – Eficiência e Economia: i) análise de eficiência pelo método indireto; ii) recuperação de calor; iii) retorno do condensado; iv) análise econômica preliminar.

PROJETOS ELÉTRICOS E DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: Projeto elétricos e de energia fotovoltaico, contexto externo, social e ambiental. Concepção e engenharia das necessidades. Projeto elétrico: i) concepção e definição do projeto – alimentação, dutos e sistemas para o acionamento e proteção dos equipamentos; ii) dimensionamento e representação gráfica dos condutores, dutos e proteções; iii) detalhamento, quantificação e determinação do custo; iv) memorial técnico e descritivo, apresentação e defesa do projeto. Projeto de geração fotovoltaica fase 1: i) análise de necessidades – consumo e previsões; ii) avaliação das possibilidades de instalação e radiação local; iii) considerações sobre a escolha do sistema – estimativas, avaliação financeira, anteprojeto, negociação e contrato de serviço; iv) dimensionamento da geração de energia fotovoltaica; v) projeto, diagramas e representação executiva do sistema; vi) regulamentação e homologação do sistema fotovoltaico conectado à rede. Fase 2, estudos relativos à implementação: i) projeto do processo de implementação segura e sustentável; ii) teste, verificação, validação e certificação; iii) gestão da implementação. Fase 3, operação: i) projeto e otimização das operações sustentáveis e seguras; ii) treinamento e operações; iii) melhoria e evolução no ciclo de vida do sistema; iv) eliminação e problemas de final de vida; vi) gestão das operações.

PROJETOS PARA A QUALIDADE, GESTÃO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: Qualidade da energia, gestão e eficiência energética, contexto externo, social e ambiental; concepção e engenharia das necessidades. Qualidade da energia: tipos de perturbações; equipamentos e cargas não lineares; recomendações, normas e limites; medições e monitoramento; diagnósticos e soluções. Projeto para a qualidade, gestão e eficiência energética: i) entendendo a organização e seu contexto; ii) determinando o sistema de gestão da qualidade da energia e da eficiência energética. Fase 1, planejamento energético e projeto: i) revisão energética; ii) entendendo e desenvolvendo ações para lidar com riscos e oportunidades; iii) indicadores de desempenho energético; iv) linha de base energética; v) objetivos energéticos, planejamento e projetos. Fase 2, estudos relativos à implementação: i) projeto



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

do processo de implementação segura e sustentável; ii) teste, verificação, validação e certificação; iii) gestão da implementação. Fase 3, operação: i) projeto e otimização das operações sustentáveis e seguras; ii) treinamento e operações; iii) melhoria e evolução no ciclo de vida do sistema; iv) eliminação e problemas de final de vida; vi) gestão das operações.

QUÍMICA GERAL I: Conceitos fundamentais de química. Teorias atômicas. Periodicidade química. Ligações químicas: ligação covalente, ligação iônica, ligação metálica, interações intermoleculares. Reações de oxirredução. Conceitos de acidez e basicidade. Equações químicas: balanceamento de equações. Estequiometria.

QUÍMICA TECNOLÓGICA: Noções sobre funções orgânicas. Energia de Reação (entalpia, energia livre, entropia). Reações com transferência de elétrons (células a 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 e lubrificantes). 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. Solenoides, 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. Sistemas de múltiplos estágios. 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. Gerência de riscos. Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações. Ergonomia.

SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA: Componentes de sistemas de energia elétrica; valores Por Unidade (PU) e cálculo dos parâmetros da linha de transmissão; componentes simétricas e estudo de cargas e redes com defeitos; curtos-circuitos. Modelagem matricial de sistemas de potência; análise de fluxo de potência; tipos e arranjos e componentes de subestações; diagramas unifilares; proteção de geradores, transformadores, linhas e barras.

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

TECNOLOGIA PARA TRANSFORMAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS: Tecnologias para conversão energética da biomassa (queima/combustão completa em fornos e caldeiras, gaseificação, pirólise,



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

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.

TÓPICOS EM GERAÇÃO E USO FINAL DA ENERGIA: Este componente deve complementar os conhecimentos estruturados necessários para o desenvolvimento das competências gerais e específicas definidas no perfil do Engenheiro de Energia. Deve, ainda, ser consolidada considerando tecnologias ou demandas suplementares emergentes ligadas ao mercado profissional, ao desenvolvimento de comportamentos e atitudes para a melhor atuação, empregabilidade, segurança, remuneração e satisfação do engenheiro.

TRANSFERÊNCIA DE CALOR I: Mecanismos de transferência de calor e suas leis básicas. Transferência de calor multimodal. Condução Unidimensional em Regime Estacionário: Condução em parede plana simples e composta, Resistências térmicas, Condução em parede cilíndrica. Condução em regime transiente. Princípios de convecção. Convecção forçada com escoamento externo e interno.

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. Convecção natural/livre.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 23/03/2023

**RESOLUÇÃO CEPEC - ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA Nº 113/2023 - SOC (11.01.03.05) -
SOC (11.01.03.05)
(Nº do Processo: 23005.030086/2022-74)**

(Assinado digitalmente em 13/04/2023 16:23)

CLAUDIA GONCALVES DE LIMA

REITOR - SUBSTITUTO

VICE-CHEFE DE UNIDADE

RTR (11.01)

Matrícula: 2058359

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufgd.edu.br/documentos/> informando seu número: **113**, ano: **2023**, tipo: **RESOLUÇÃO CEPEC - ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**, data de emissão: **13/04/2023** e o código de verificação: **8c68a2fddd**