



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

RESOLUÇÃO Nº. 562, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2023.

Dispõe sobre o novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica - 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 14, de 7 de fevereiro de 2023, da Câmara de Ensino de Graduação e o contido no Processo nº 23005.003885/2012-04, **RESOLVE**:

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

Art. 2º O Curso de Engenharia Mecânica, 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: 3.885 horas; e

c) mínima da UFGD em horas – aula de 50 minutos: 4.662 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 Mecânica 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: 60 anuais.

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



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

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.

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

I - estão dispensados de cumprirem a carga horária de 486 horas-aula referente às Atividades Acadêmicas Específicas do tipo "Atividades de Extensão";

II - estão dispensados de cursarem as seguintes disciplinas:

- a) Eletrotécnica;
- b) Laboratório de Física II; e
- c) Projeto Integrado - Ênfase em Controle e Automação.

III - ficam obrigados a cumprirem os seguintes componentes curriculares da estrutura curricular aprovada pela Resolução CEPEC nº 13, de 16 de fevereiro de 2018:

- a) Projeto Integrado de Engenharia Térmica e Fluidos - 36h/a;
- b) Projeto Integrado de Mecânica Aplicada - 36h/a; e
- c) Projeto Integrado de Fabricação Mecânica - 36h/a.

§ 2º A carga horária total do curso 4.662h/a estabelecida pela Estrutura Curricular vigente deverá ser cumprida integralmente por todos os estudantes matriculados, inclusive os mencionados no parágrafo anterior.

**Jones Dari Goettert
Presidente**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Anexo à Resolução CEPEC nº 562, de 16 de fevereiro de 2023.

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA – BACHARELADO

ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

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 Engenharia	36	-	36	FAEN
Ar Condicionado, Climatização e Ventilação	54	18	72	FAEN
Automação Eletrohidráulica e Eletropneumática	18	36	54	FAEN
Cálculo Diferencial e Integral III	72	-	72	FACET
Ciência dos Materiais	72	-	72	FAEN
Circuitos Elétricos	54	18	72	FAEN
Combustão e Combustíveis	54	-	54	FAEN
Conformação Mecânica dos Metais	72	-	72	FAEN
Controle de Sistemas Mecânicos	54	18	72	FAEN
Desenho Técnico de Máquinas e Mecanismos	36	36	72	FAEN
Dinâmica dos Corpos Rígidos	72	-	72	FAEN
Elementos de Máquinas I	72	-	72	FAEN
Elementos de Máquinas II	72	-	72	FAEN
Elementos Finitos	18	36	54	FAEN
Eletrônica Básica	54	18	72	FAEN
Eletrotécnica	-	36	36	FAEN
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I	72	-	72	FAEN
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II	72	-	72	FAEN
Ensaaios Mecânicos de Materiais	18	18	36	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Estática dos Corpos Rígidos	72	-	72	FAEN
Física II	72	-	72	FACET
Física III	72	-	72	FACET
Instrumentação para Engenharia	18	18	36	FAEN
Introdução à Engenharia	36	-	36	FAEN
Laboratório de Física I	-	36	36	FACET
Laboratório de Física II	-	36	36	FACET
Laboratório de Tratamento Térmico e Metalografia	18	18	36	FAEN
Lubrificação e Manutenção Industrial	36	-	36	FAEN
Máquinas de Fluidos	54	18	72	FAEN
Máquinas e Equipamentos Térmicos	54	18	72	FAEN
Mecânica dos Fluidos Experimental	-	36	36	FAEN
Mecânica dos Fluidos I	72	-	72	FAEN
Mecânica dos Fluidos II	72	-	72	FAEN
Mecanismos e Dinâmica de Máquinas	72	-	72	FAEN
Metodologia Científica e Tecnológica	36	-	36	FAEN
Métodos Matemáticos para Engenharia	54	-	54	FAEN
Métodos Numéricos para Engenharia	54	18	72	FAEN
Metrologia e Sistemas de Medição	18	18	36	FAEN
Oficinas	36	18	54	FAEN
Probabilidade e Estatística	72	-	72	FACET
Processamento de Materiais	72	-	72	FAEN
Programação Aplicada à Engenharia	-	72	72	FACET
Projeto de Sistemas Térmicos de Potência	54	-	54	FAEN
Qualidade e Controle Estatístico	36	-	36	FAEN
Química Geral I	72	-	72	FACET
Refrigeração Industrial e Comercial	54	18	72	FAEN
Representação Gráfica para Engenharia	36	36	72	FAEN
Resistência dos Materiais I	72	-	72	FAEN
Resistência dos Materiais II	72	-	72	FAEN
Segurança e Saúde do Trabalho	36	-	36	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Tecnologia da Usinagem	54	18	72	FAEN	
Tecnologia de Soldas e Práticas de Soldagem	54	18	72	FAEN	
Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental	-	36	36	FAEN	
Transferência de Calor I	72	-	72	FAEN	
Transferência de Calor II	72	-	72	FAEN	
Vibrações Mecânicas	72	-	72	FAEN	
COMPONENTES CURRICULARES DO TIPO ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS					
COMPONENTES CURRICULARES	CHT	CHP	CH EXT	CH Total	Lotação
Atividades Complementares	54	-		54	FAEN
Estágio Supervisionado Obrigatório	-	198		198	FAEN
Trabalho de Conclusão de Curso I	36	-		36	FAEN
Trabalho de Conclusão de Curso II	-	36		36	FAEN
Atividades de Extensão	-	-	180	180	FAEN
Projeto Integrado - Ênfase em Controle e Automação	-	-	72	72	FAEN
Projeto Integrado - Ênfase em Engenharia Térmica e Fluidos	-	-	72	72	FAEN
Projeto Integrado - Ênfase em Fabricação Mecânica	-	-	72	72	FAEN
Projeto Integrado - Ênfase em Mecânica Aplicada	-	-	72	72	FAEN
OPTATIVAS					
Disciplinas Optativas	CHT	CHP	CH Total	Previsão de oferta	Lotação
Língua Brasileira de Sinais – Libras	36	36	72	Anualmente	EAD
Dinâmica dos Fluidos Computacional	36	36	72	A cada 2 anos	FAEN
Técnicas de Controle Moderno	36	36	72	A cada 2 anos	FAEN
Seleção de Materiais em Projetos Mecânicos	54	-	54	A cada 2 anos	FAEN
Análise Estrutural Por Elementos Finitos	-	72	72	A cada 2 anos	FAEN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Turbulência	72	-	72	A cada 2 anos	FAEN
Introdução à Dinâmica Não Linear	72	-	72	A cada 2 anos	FAEN
Análise Modal Experimental	-	54	54	A cada 2 anos	FAEN
Educação Étnico-racial e Direitos Humanos	36	-	36	Anualmente	FAEN
Gerenciamento Ambiental	72	-	72	Anualmente	FAEN
Introdução à Economia	36	-	36	Anualmente	FACE
Empreendedorismo e Inovação	36	-	36	Anualmente	FAEN
Eletrônica Analógica	36	36	72	Anualmente	FAEN
Energia Solar	72	-	72	Anualmente	FAEN
Energia de Biomassa	54	-	54	Anualmente	FAEN
Instalações Elétricas	36	-	36	Anualmente	FAEN
Laboratório de Instalações Elétricas	-	36	36	Anualmente	FAEN
Liderança e Gestão Talentos e Projetos	54	-	54	Anualmente	FAEN
Planejamento, Elaboração e Análise de Projetos	36	-	36	Anualmente	FAEN
Máquinas Elétricas	54	18	72	Anualmente	FAEN
Gestão da Manutenção	36	-	36	Anualmente	FAEN
Comunicação e Expressão	-36	-	36	Anualmente	FAEN
Sociedade, Meio Ambiente e Sustentabilidade	36	-	36	Anualmente	FAEN
Ergonomia	54	18	72	Anualmente	FAEN
Engenharia Econômica	36	36	72	Anualmente	FAEN

Para o atendimento ao Decreto nº 5.626/2005, 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.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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	3.384
c) Carga Horária de Disciplinas Optativas	198
Total de CARGA HORÁRIA DE DISCIPLINAS (A+B+C)	3.888
II - ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS – AAE	
a) Atividades Complementares	54
b) Estágio Supervisionado	198
c) Trabalho de Conclusão de Curso	72
d) ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS - ATIVIDADES DE EXTENSÃO	
1. Componentes curriculares específicos	288
2. Parte da carga horária de disciplina	-
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.	180
Total de ATIVIDADES ACADÊMICAS ESPECÍFICAS	792
CARGA HORÁRIA TOTAL em horas-aula (50 min)	4.662
CARGA HORÁRIA TOTAL em horas (60 mim)	3.885

TABELA DE PRÉ-REQUISITOS

DISCIPLINAS COMO PRÉ-REQUISITOS	DISCIPLINAS
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos I(72)	Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II
Engenharia de Sistemas Termodinâmicos II (72)	Combustão e Combustíveis
	Máquinas e Equipamentos Térmicos
	Projeto de Sistemas Térmicos de Potência
Dinâmica de Corpos Rígidos (72)	Mecanismos e Dinâmica de Máquinas
	Vibrações Mecânicas
Vibrações Mecânicas (72)	Controle de Sistemas Mecânicos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Estática de Corpos Rígidos (72)	Resistência dos Materiais I
	Resistência dos Materiais II
Resistência dos Materiais II (72)	Elementos de Máquinas I
	Conformação Mecânica dos Metais
Elementos de Máquinas I (72)	Elementos de Máquinas II
Transferência de Calor I (72)	Transferência de Calor II
Transferência de Calor II (72)	Transferência de Calor e Termodinâmica Experimental
Mecânica dos Fluidos I (72)	Máquinas de Fluidos
Trabalho de Conclusão de Curso I (36 h)	Trabalho de Conclusão de Curso II
Química Geral I (72)	Ciências dos Materiais
Ciências dos Materiais (72)	Laboratório de Tratamento Térmico e Metalografia
	Processamento de Materiais
Programação Aplicada à Engenharia (72)	Métodos Numéricos para Engenharia
Oficinas (36)	Tecnologia da Usinagem
Circuitos Elétricos (72)	Eletrotécnica

TABELA DE EQUIVALÊNCIA

EM VIGOR ATÉ 2017	CH	A PARTIR DE 2018	CH
Oficina de Mecânica Aplicada	36	Oficinas	54
Oficina de Tecnologia Mecânica	36		
Engenharia dos Materiais I	54	Ciências dos Materiais	72
Tecnologia da Fundição	54	Processamento de Materiais	72
Tecnologia Siderúrgica e Metalúrgica	36		
Metalurgia do Pó, Plásticos e Polímeros	36		
Tecnologia de Usinagem	54	Tecnologia de Usinagem	72
Laboratório de Tecnologia de Usinagem	36		
Vibrações e Ruídos em Sistemas Mecânicos I	54	Vibrações Mecânicas	72
Vibrações e Ruídos em Sistemas Mecânicos II	54		



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Vibrações e Ruídos: Laboratório Experimental e Computacional	36		
Conformação Mecânica e Ensaios	72	Conformação Mecânica dos Metais	72
Laboratório Experimental de Tensões e Deformações	36		
Elementos Finitos em Análise de Estruturas e Mecanismos	54	Elementos Finitos	54
Controle e Automação de Sistemas Mecânicos	54	Controle de Sistemas Mecânicos	72
Empreendimentos para Engenharia	36	Administração para Engenharia	36
Máquinas e Equipamentos Térmicos	72	Máquinas e Equipamentos Térmicos	72
Trabalho de Conclusão de Curso	36	Trabalho de Conclusão de Curso I	36
		Trabalho de Conclusão de Curso II	36
Equações Diferenciais Parciais	54	Métodos Numéricos para Engenharia	72
Análise Numérica	36		
EM VIGOR ATÉ 2022	CH	A PARTIR DE 2023	CH
Projeto Integrado de Fabricação Mecânica	36	Projeto Integrado - Ênfase em Fabricação Mecânica	72
Projeto Integrado de Mecânica Aplicada	36	Projeto Integrado - Ênfase em Mecânica Aplicada	72
Máquinas de Elevação e Transporte	72	Projeto Integrado - Ênfase em Mecânica Aplicada	72
Projeto Integrado de Engenharia Térmica e Fluidos	36	Projeto Integrado - Ênfase em Engenharia Térmica e Fluidos	72
Automação Hidráulica e Pneumática	36	Automação Eletrohidráulica e Eletropneumática	54
Sistemas Térmicos de Potência	72	Projeto de Sistemas Térmicos de Potência	54

EMENTÁRIO

OFICINAS: Introdução às normas de segurança, saúde no trabalho e gestão ambiental. Introdução à metrologia industrial. Operação de máquinas-ferramentas convencionais (torno, fresadora, plainas, retificadoras, furadeiras, serras mecânicas, etc.). Utilização de ferramentas manuais (limas, serras, traçadores, etc.). Operações com equipamentos de soldagem (processos envolvendo soldas a arco elétrico com eletrodo revestido).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA ENGENHARIA: Fundamentos para representações gráficas. Desenho geométrico, desenho construtivo. Desenho arquitetônico. Noções de AutoCAD e ênfase na utilização de instrumentos informáticos.

DESENHO TÉCNICO DE MÁQUINAS E MECANISMOS: Introdução: norma brasileira (ABNT) e americana (ASTM e outras). Vistas auxiliares e cotagem. Simbologia: elementos de máquinas, hachuras, acabamento superficial e indicações no desenho técnico. Intersecção de sólidos. Desenvolvimento e intersecção de Superfícies: Desenho para chapas, parafusos, chavetas, rebites, molas, polias, mancais de rolamento e deslizamento, soldas, engrenagens e eixos (hachurados e chavetados). Desenho técnico mecânico de elementos de máquinas e mecanismos (2-D e 3-D): Desenho de conjunto de sistemas mecânicos que envolvem um maior número possível de componentes/elementos de máquinas e mecanismos. Gerenciamento de desenhos. Manipulação de cópias e arquivamento. Desenho de detalhes e de conjunto: padronizações e simplificações, detalhamento, indicação de acabamento superficial e tolerâncias de fabricação. Desenho técnico mecânico como elemento de projeto. Abordagem sobre os princípios de desenho universal.

ESTÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS: Princípios gerais de estática em estruturas mecânicas. Mecânica vetorial de forças e momentos. Forças resultantes e vínculos/restrições nos sistemas em equilíbrio estático. Condições de equilíbrio de um corpo rígido (2-D e 3-D). Análise estrutural (treliças, método dos nós e das seções). Forças internas (equações e diagramas, carregamento distribuído, forças de cisalhamento e momentos fletores e torsões). Atrito. Centros de gravidade e geométrico/centroide. Momentos de inércia. Trabalho virtual.

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.

ELETROTÉCNICA: Noções fundamentais e características de especificação e dimensionamento de: Fusíveis D e NH (gL-gG e aR); Contatores; Relés de sobrecarga; Relés temporizadores; Relés protetores; Disjuntores de baixa tensão; Botões e sinaleiros; Princípios de motores elétricos; Dimensionamento de motores elétricos; Tipos de chave de partida; Variação de velocidade (inversores de frequência); Especificação de motores elétricos; Análise de consumo de energia em motores elétricos; Análise econômica.

DINÂMICA DOS CORPOS RÍGIDOS: Cinemática do movimento plano (2-D) de corpos rígidos: 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/Cinética do movimento plano (2-D) de corpos rígidos: força e aceleração; trabalho e energia; impulso e quantidade de movimento (Q.D.M.). Cinemática e Dinâmica/Cinética do movimento tridimensional (3-D) de corpos rígidos.

ELETRÔNICA BÁSICA: Aplicação de diodos; Transistores (bipolares e de efeito de campo); O TBJ em circuitos digitais (RTL, DTL, TTL); Polarização e estabilidade de transistores; Modelos AC de transistores e aplicações básicas; Amplificadores diferenciais e parâmetros; Amplificadores operacionais, parâmetros e aplicações básicas.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

MECANISMOS E DINÂMICA DE MÁQUINAS: Cinemática de mecanismos e máquinas: fundamentos e síntese gráfica; Análise de posições; Síntese analítica dos mecanismos articulados; Análise de velocidades e acelerações; Projeto de cames; Transmissões por engrenagens. Dinâmica de mecanismos e máquinas: fundamentos; Análise dinâmica; Balanceamento; Dinâmica de motores; Motores multicilíndricos; Dinâmica de came.

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

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS II: Cargas combinadas. Transformação de tensão. Transformação da deformação. Projeto de vigas e eixos. Deflexão em vigas e eixos. Flambagem de colunas. Métodos de energia.

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.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS II: Aplicações/projeto de elementos mecânicos: Mancais de elementos/contatos rolantes. Lubrificação e mancais de deslizamento. Engrenagens cilíndricas de dentes retos, helicoidais, cônicas e sem-fim. Eixos e componentes afins. Embreagens, freios, acoplamentos e volantes. Elementos mecânicos flexíveis. Outros componentes de máquinas (polias, correias, etc.). Estudo de casos (transmissão de potência e inter-relações dos componentes de máquinas). Ferramentas de análise: Método dos elementos finitos. Elementos de estatística.

VIBRAÇÕES MECÂNICAS: Estudo das vibrações mecânicas. Sistemas de um grau de liberdade. Vibrações livres e forçadas. Transmissibilidade e isolamento de vibrações. Sistemas lineares discretos. Frequência natural e modos próprios. Absorvedores de vibração. Introdução aos ensaios dinâmicos. Introdução aos Sistemas Contínuos. Noções sobre propagação de ondas em sólidos.

ELEMENTOS FINITOS: Introdução ao método dos modelos finitos, com aplicações em mecânica dos sólidos. Elementos de mola. Elemento de barra. Elemento de treliça. Elemento de viga. Elementos bidimensionais e tridimensionais. Matrizes elementares e montagem da matriz global. Implementação Computacional.

PROJETO INTEGRADO – ÊNFASE EM MECÂNICA APLICADA: Introdução às normas técnicas (ABNT, ASTM e outras) de projeto técnico de engenharia na área de mecânica aplicada. Concepção e funcionalidade do sistema mecânico projetado. Elaboração de um projeto completo.

Roteiro: Fundamentos da técnica de projeto; Morfologia do projeto; Projeto preliminar; Aspectos de ergonomia no projeto; Seleção da solução; Detalhamento; Verificação no projeto; Teoria de modelos; Desenvolvimento de um projeto de máquina; Avaliação do problema: especificação, Projeto preliminar, Projeto detalhado, Apresentação final.

Elementos de Projeto: Projeto, análise e otimização de equipamentos mecânicos, Aplicação de filosofias de concepção, Normas técnicas, Padronização e ergonomia, Aplicação de sistemas CAD, Execução e automatização de rotinas de memorial de cálculo, croquis e desenhos de fabricação.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Introdução às técnicas de projeto. Fases independentes de um projeto. Espírito inventivo. Tomada de decisão.

ENSAIOS MECÂNICOS DE MATERIAIS: Propriedades mecânicas. Finalidade dos ensaios de materiais. Descrição e realização de medidas experimentais nos ensaios de: tração, compressão, dureza, torção, flexão, fluência, impacto, tenacidade à fratura. Análise dos Resultados Obtidos no Ensaio de Fluência. Parâmetros no ensaio de fadiga. Ensaios de conformação (embutimento e dobramento). Realização de ensaios de fabricação. END – Ensaios Não Destrutivos (visual, raios-X, raios Y, Ultrassom, partículas magnéticas, líquidos penetrantes, tomografia computadorizada e outros).

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.

TECNOLOGIA DA USINAGEM: Fundamentos, classificação e características dos processos de usinagem dos materiais. Movimentos e grandezas físicas no processo de usinagem. Geometria da cunha cortante. Mecanismos da formação de cavaco. Forças e potências de usinagem. Materiais para ferramentas de corte. Desgaste, avarias e fatores que influenciam na vida útil das ferramentas. Fluidos de corte. Usinabilidade dos metais. Análise das condições econômicas de usinagem. Otimização dos processos de usinagem. Introdução aos processos não convencionais de usinagem. Introdução ao CNC.

CONFORMAÇÃO MECÂNICA DOS METAIS: Introdução à conformação mecânica. Tensões e estados de tensões. Deformação e estados de deformação. Elasticidade, plasticidade (conformabilidade plástica) e suas relações. Atrito e lubrificação na conformação mecânica. Fatores metalúrgicos na conformação mecânica dos metais. Métodos analíticos para solução de problemas na conformação mecânica. Processos de conformação em volume e suas relações (trefilação, extrusão, forjamento e laminação). Lingotamento e deformação sólida. Processos de conformação de chapas (corte, dobramento, repuxamento, estiramento, embutimento e estampagem). Fabricação de tubos. Outros processos de conformação a frio e a quente. Características básicas de máquinas de conformação a frio e a quente. Noções de processos não convencionais.

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS: Principais processos de fundição e fusão dos metais. Aspectos metalúrgicos da fundição (princípios de solidificação, propriedades dos metais fundidos). Projeto de fundição. Tipos de processos e de tecnologia/técnicas da fundição. Siderurgia: Fabricação e tratamento de aços e ferros fundidos; Processos de produção (processos de redução, aciaria e processos secundários de refusão). Metalurgia: Introdução à siderurgia (obtenção e estrutura dos metais; metais puros e a formação de ligas metálicas); Princípios de metalurgia; Processos de beneficiamento de materiais metálicos, e de utilização de metais e ligas. Técnicas de metalurgia do pó (mecanismos de sinterização). Conceitos fundamentais sobre plásticos. Cerâmicas avançadas. Abordagem da gestão do meio ambiente relacionado ao processamento de materiais.

LABORATÓRIO DE TRATAMENTO TÉRMICO E METALOGRAFIA: Diagrama de fases de ligas. Tratamentos térmicos convencionais. Tratamentos Termoquímicos. Constituintes microscópicos dos aços. Curvas ITT e CCT. Influência de diversos fatores na têmpera. Temperabilidade e penetração da têmpera. Ferros Fundidos. Tratamentos Térmicos dos Metais Não-Ferrosos.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Aço como material de engenharia. Processos de produção de aço. Metalografia dos materiais e produtos metalúrgicos. Técnicas metalográficas: introdução, macrografia, micrografia, microscopia eletrônica e outras técnicas avançadas. Abordagem da gestão do meio ambiente relacionado aos tratamentos térmicos.

Práticas: Realização de tratamento térmico em materiais e ligas metálicas e não metálicas. Avaliação metalográfica (roteiro de execução e relato). Visualização microscópica das características metalográficas em diferentes materiais (brutos e após processos de fabricação).

TECNOLOGIA DE SOLDAS E PRÁTICAS DE SOLDAGEM: Soldas: simbologia e normalização. Metalurgia da soldagem. Processos de soldagem: classificações e aplicações. Máquinas, equipamentos, consumíveis e acessórios de limpeza. Proteção e segurança nas operações de soldagem e corte de materiais. Soldagem oxiacetilênica: solda ao arco elétrico convencional e especial (MIG/MAG, TIG). Outros processos de soldagem: por resistência, sob pressão, aluminotermia, brasagem. Equipamentos de soldagem: classificação, regulagens, especificação. Regras gerais no projeto de peças soldadas. Defeitos em construções soldadas. Soldagem e corte a gás. Soldagem com eletrodo revestido. Soldagem com arco submerso. Brasagem. Estudo do arco voltaico. Fontes de energia para soldagem por fusão. Caracterização dos processos de soldagem e corte de materiais. Qualificação na soldagem. Soldagem de dutos. Soldagem de manutenção. Custos na soldagem. Tópicos avançados em soldagem: Estudo térmico e termomecânico da soldagem. Solidificação da poça de fusão. Zona parcialmente fundida. Microestrutura do metal de solda. Zona afetada pelo calor. Temperabilidade e trinca a frio. Tratamento térmico de aços soldados. Testes de soldabilidade. Metalurgia da soldagem de aços inoxidáveis. Metalurgia da soldagem de alumínio. Metalurgia da soldagem de ferro fundido.

PROJETO INTEGRADO – ÊNFASE EM FABRICAÇÃO MECÂNICA: Introdução às normas técnicas (ABNT, ASTM e outras) de projeto técnico de engenharia na área de fabricação mecânica. Concepção e funcionalidade do sistema mecânico projetado. Elaboração de um projeto completo.

Roteiro: Fundamentos da técnica de projeto; Morfologia do projeto; Projeto preliminar; Aspectos de ergonomia no projeto; Seleção da solução; Detalhamento; Verificação no projeto; Teoria de modelos; Desenvolvimento de um projeto de máquina; Avaliação do problema: especificação, Projeto preliminar, Projeto detalhado, Apresentação final.

Elementos de Projeto: Projeto, análise e otimização de equipamentos mecânicos, Aplicação de filosofias de concepção, Normas técnicas, Padronização e ergonomia, Aplicação de sistemas CAD, Execução e automatização de rotinas de memorial de cálculo, croquis e desenhos de fabricação. Introdução às técnicas de projeto. Fases independentes de um projeto. Espírito inventivo. Tomada de decisão.

MECÂNICA DOS FLUIDOS EXPERIMENTAL: Noções de Instrumentação para medida das propriedades dos fluidos e dos escoamentos. Medidas de viscosidade (viscosímetro de Hagen-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). Perda de carga em tubulações e acessórios. Medidas em escoamento em torno de perfis. Escoamento em bocais.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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.

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: Ensaio 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).

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.

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E TERMODINÂMICA EXPERIMENTAL: Conceitos de instrumentação e fundamentos de medidas. 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 específico, entalpia, energia interna, entropia, calor e trabalho).

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.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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, captosres, 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.

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.

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 NO_x). Análise dos gases de combustão.

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). Práticas: Componentes de motores alternativos de combustão interna. Princípio de funcionamento de motores alternativos de combustão interna. Carburização/Injeção. Tipos de chama – pré-misturada (Otto)/Difusiva (diesel). Parâmetros de desempenho e emissões de poluentes.

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.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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.

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. Manutenção e segurança. Freezers. Sistemas de refrigeração de múltiplos estágios.

PROJETO INTEGRADO – ÊNFASE EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO: Introdução às normas técnicas (ABNT, ASTM e outras) de projeto técnico de engenharia na área de controle e automação. Concepção e funcionalidade um sistema de controle e automação. Elaboração de um projeto completo.

Roteiro: Fundamentos da técnica de projeto; Morfologia do projeto; Projeto preliminar; Aspectos de ergonomia no projeto; Seleção da solução; Detalhamento; Verificação no projeto; Teoria de modelos; Desenvolvimento de um projeto de máquina; Avaliação do problema: especificação, Projeto preliminar, Projeto detalhado, Apresentação final.

Elementos de Projeto: Projeto, análise e otimização de equipamentos mecânicos, Aplicação de filosofias de concepção, Normas técnicas, Padronização e ergonomia, Aplicação de sistemas CAD, Execução e automatização de rotinas de memorial de cálculo, croquis e desenhos de fabricação. Introdução às técnicas de projeto. Fases independentes de um projeto. Espírito inventivo. Tomada de decisão.

PROJETO INTEGRADO – ÊNFASE EM ENGENHARIA TÉRMICA E FLUIDOS: Introdução às normas técnicas (ABNT, ASTM e outras) de projeto técnico de engenharia na área de térmica e fluidos. Concepção e funcionalidade do sistema termofluido projetado. Elaboração de um projeto completo.

Roteiro: Fundamentos da técnica de projeto; Morfologia do projeto; Projeto preliminar; Aspectos de ergonomia no projeto; Seleção da solução; Detalhamento; Verificação no projeto; Teoria de modelos; Desenvolvimento de um projeto de máquina; Avaliação do problema: especificação, Projeto preliminar, Projeto detalhado, Apresentação final.

Elementos de Projeto: Projeto, análise e otimização de equipamentos mecânicos, Aplicação de filosofias de concepção, Normas técnicas, Padronização e ergonomia, Aplicação de sistemas CAD, Execução e automatização de rotinas de memorial de cálculo, croquis e desenhos de fabricação. Introdução às técnicas de projeto. Fases independentes de um projeto. Espírito inventivo. Tomada de decisão.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: A profissão de Engenharia no Brasil e no mundo (histórico, MEC, CREA/CONFEA, etc.). O engenheiro e habilidades de comunicação. Áreas de atuação do Engenheiro Mecânico. Noções de projeto mecânico. Organização e estrutura do curso de Engenharia Mecânica da UFGD. Pesquisa científica e tecnológica. Projetos de Extensão. A ética no exercício profissional. Questões ambientais no exercício da engenharia. Direitos humanos e educação étnico-racial.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

METROLOGIA E SISTEMAS DE MEDIÇÃO: Breve histórico e fundamentos de medidas (algarismos significativos e medição experimental). Metrologia no Brasil (INMETRO, laboratórios e redes de metrologia; metrologia legal, científica e industrial). Sistema internacional de unidades (SI), sistema inglês e VIM – Vocabulário Internacional de Metrologia. Erro versus incertezas de medição. Incertezas experimentais e cálculo de sua propagação. Sistema generalizado de medição (métodos, componentes básicos de um sistema, características metrológicas e representação absoluta e relativa). Calibração e aferição (industrial e laboratorial) dos instrumentos de medida/sistemas de medição. Resultados de medições diretas e indiretas. Seleção de sistemas de medição (características da tarefa de medição e aspectos técnicos, logísticos e econômicos). Controle de qualidade e confiabilidade de processos de medição na indústria

Experimentos de engenharia e controle dimensional (práticas):

Instrumentos de medição e controle dimensional / Uso de instrumentação simples de medidas lineares e angulares (paquímetro, micrômetro e goniômetro para medição e cálculo de comprimento, área, volume, ângulo plano e esférico). Uso de instrumentos comparadores e auxiliares de medição (relógio comparador, base, blocos padrão de massa e de comprimento, etc.).

INSTRUMENTAÇÃO PARA ENGENHARIA: Uso de instrumentação diversificada para medição de grandezas físicas, temperaturas (termômetros); velocidades (anemômetros), velocidade angular (tacômetros), aceleração (acelerômetros), deslocamento e deformação (LVDT, *strain gages*, etc.), tensão/corrente/resistência/potência elétrica (voltímetro, amperímetro, ohmímetro e wattímetro), frequência, e demais grandezas básicas do SI. Noções de medidas de vazão, pressão, temperatura e demais grandezas de interesse para engenharia.

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

QUALIDADE E CONTROLE ESTATÍSTICO: Introdução ao controle de qualidade. Controle de fabricação: gráficos de controle, controle de variáveis e de atributos. Inspeção de qualidade; inspeção de atributos, amostragem simples, dupla, sequencial e múltipla. Administração do controle de qualidade.

MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA ENGENHARIA: Números complexos. Sequências e Séries. Séries de potências. Séries de Taylor e de Maclaurin. Séries de Fourier. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. Equações diferenciais ordinárias, Equações diferenciais parciais. Autovalores e autovetores. Matriz pseudo-inversa e decomposição em valores singulares. Sistemas de equações lineares.

LUBRIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL: Princípios básicos de lubrificação: generalidades, óleos lubrificantes, graxas lubrificantes e aditivos para óleos e graxas. Determinação da viscosidade dos óleos lubrificantes. Características dos diferentes tipos de graxas. Atrito, desgaste fluido. Características de fluidos Newtonianos e Não-Newtonianos. Lubrificação hidrostática, hidrodinâmica e limítrofe. Mancais axiais e radiais. Análise de óleos para manutenção. Conceitos fundamentais em manutenção mecânica. Falhas em máquinas e equipamentos. Fabricação, danos típicos e manutenção. Técnicas de manutenção no ambiente industrial (corretiva, preventiva e preditiva). Proteção anticorrosiva. Manutenção de equipamentos industriais (caldeiras, trocadores



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

de calor, compressores, bombas hidráulicas, dentre outros). Análise de modos de falha e efeitos para máquinas e equipamentos.

SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO: Princípios básicos da engenharia de segurança do trabalho e gestão ambiental. 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.

ADMINISTRAÇÃO PARA ENGENHARIA: 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.

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. Aplicações industriais e em sistemas energéticos. Controladores Lógicos Programáveis (CLPs): histórico, definições, arquitetura básica; modos de operação; ciclo de execução e linguagens de programação.

CONTROLE DE SISTEMAS MECÂNICOS: Conceitos fundamentais. Modelos matemáticos e respostas de sistemas dinâmicos. Ações de controle básicas. Resposta em frequência. Critérios de estabilidade e lugar das raízes. Análise de estabilidade. Posicionamento de polos. Noções de estado. Aplicações: projeto de controladores PID. Estudo de observadores. Aplicações industriais (ex: técnicas de controle de vibrações mecânicas e outras).

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.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I (TCC I): Desenvolvimento da primeira fase de um projeto na área de engenharia. O orientador fará a avaliação. Trabalho individual ou em grupos de dois alunos, de livre escolha do(s) aluno(s), 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.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II (TCC II): Desenvolvimento final de um projeto na área de engenharia iniciado em Trabalho de Conclusão de Curso I. A avaliação será feita por uma banca constituída de 3 docentes, inclusive o orientador.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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 estágio supervisionado serão estabelecidas em documento próprio.

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.

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

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.

PROGRAMAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA: Conceitos básicos de informática. Tipos de dados, variáveis, operadores, estruturas de controle e repetição, estruturas de dados multidimensionais, funções, classes e objetos. Arquivos para entrada e saída de dados: leitura e escrita. Programação com utilização de bibliotecas com suporte a plotagem e visualização de dados; métodos numéricos para equações algébricas lineares, regressão, interpolação, integração e equações diferenciais.

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.

LABORATÓRIO DE FÍSICA I: Teoria de erros e medidas. Construção de tabelas e gráficos. Ajuste de retas por método direto. Linearização de curvas e gráficos logaritmos. Experimentos envolvendo os conceitos de: comprimento, massa e densidade; tempo e movimento retilíneo uniforme; movimento retilíneo uniformemente variado; força e leis de Newton; forças de atrito.

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.

LABORATÓRIO DE FÍSICA II: Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados. Experimentos envolvendo os conceitos de: equilíbrio e elasticidade; Oscilações; Ondas; Temperatura; Calorimetria e condução de calor.



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.

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.

DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL: Introdução à dinâmica dos fluidos computacional (CFD). Leis de conservação e condições de contorno. Introdução à turbulência e à sua modelagem. Método de Volumes Finitos para problemas de difusão. Método de volumes finitos para problemas de difusão e convecção. Acoplamento entre pressão e velocidade. Resolução das equações discretizadas. Método de Volumes Finitos para o regime transiente. Implementação das condições de contorno. Estudos de caso para escoamentos incompressíveis, compressíveis, com transferência de calor e com movimentação de fronteira sólida.

TÉCNICAS DE CONTROLE MODERNO: Controle Linear e Controle Não-Linear. Formulação em Espaços de Estados. Equações dinâmicas. Linearização. Controle no Domínio da Frequência. Estabilidade. Controlabilidade e Observabilidade. Retroalimentação de Estado. Retroalimentação de Saída. Controle via Regulador Linear Quadrático (LQR). Observadores de Estado. Sistemas Invariantes no Tempo. Sistemas Variantes no Tempo. Análise de Estabilidade de Lyapunov. Técnicas de Controle Baseadas nas Funções de Lyapunov. Análise e Controle por Desigualdades Matriciais Lineares (LMIs). Simulação Computacional.

ANÁLISE ESTRUTURAL POR ELEMENTOS FINITOS: Estudo de casos que demonstrem a modelagem adequada de problemas de engenharia com o auxílio de ferramenta numérica *opensource* baseada em Elementos Finitos. Dentre os diferentes recursos de modelagem, destacam-se a representação geométrica (elementos de viga ou de casca e modelos axissimétricos ou sólidos), a discretização necessária destes elementos geométricos (malhas tetraédricas ou hexaédricas), a representação do comportamento do material (puramente elástico ou elasto-plástico), a interação entre diferentes peças de uma montagem (análise de contato), carregamentos particulares como pré-carga em parafusos e análise modal. Emprego de critérios de aprovação conforme a aplicação do problema estudado e normas vigentes. Modos de falha. Confecção de relatório de cálculo, com emissão de laudo técnico com base nas normativas aplicáveis aprovando ou reprovando objeto de análise para a respectiva aplicação.

SELEÇÃO DE MATERIAIS EM PROJETOS MECÂNICOS: Materiais em Projetos Mecânicos; Propriedades dos Materiais (Mapas de propriedades); Fundamentos da Seleção de Materiais; Relação Processos x Propriedades; Seleção de Processos e Custos; Restrições Na Hora da Seleção; Seleção de Materiais em Função da Forma; Materiais Híbridos; Seleção de Materiais e o Meio Ambiente; Estudos de Caso.

TURBULÊNCIA: Introdução à turbulência em escoamento de fluidos. Estabilidade e transição à turbulência. Aspectos fenomenológicos e características de escoamentos turbulentos. Descrição estatística da turbulência. Teoria de Kolmogorov e escalas da turbulência. Aplicações e estudos de caso: camada limite, camadas de mistura, escoamento em torno de corpos carenados e rombudos, escoamento de **Taylor-Couette** e de **Görtler**.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

INTRODUÇÃO À DINÂMICA NÃO LINEAR: Conceitos básicos: equações diferenciais e mapas; espaço de fase e retrato de fase; mapa de Poincaré e mapa estroboscópico. Mapas unidimensionais: pontos fixos e periódicos e sua estabilidade; a família de mapas logísticos; expoentes de Lyapunov e caos; mapas abertos e dimensão fractal. Sistemas dissipativos em dimensão maior que um: atratores estranhos. Sistemas conservativos: o mapa padrão; caos de separatriz; elementos de caos Hamiltoniano.

ANÁLISE MODAL EXPERIMENTAL: Fundamentos básicos. Medição da Função Resposta em Frequência: Sistemas de Análise e Medidas (transdutores de força e movimento, tipos de excitadores e componentes básicos da cadeia de medição). Sistemas de Processamento e Análise de Sinais (conceitos de **aliasing**, **leakage** e filtros). Preparação do Ensaio Modal (suspensão e instrumentação da estrutura). Técnicas de Excitação de Estruturas (martelo modal e excitadores eletrodinâmicos). Métodos de Estimção de Parâmetros Modais (modelos de um grau de liberdade e múltiplos graus de liberdade). Obtenção de Modelos Matemáticos.

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.

EDUCAÇÃO ÉTNICO-RACIAL E DIREITOS HUMANOS: Conceitos e fundamentos da EDH – Educação em Direitos Humanos. A relação entre educação, direitos humanos e formação para a cidadania. Algumas questões atuais: sociedade, violência e a construção de uma cultura de paz. Relações étnico-raciais, preconceito, discriminação e prática educativa. Cultura afro-brasileira e indígena.

GERENCIAMENTO AMBIENTAL: Histórico, conceito, princípios e práticas da Educação Ambiental (E.A.). Sistemas de gestão ambiental. Legislação ambiental. Licenciamento ambiental. Avaliação de impacto ambiental. Construção civil e impacto ambiental. Gestão de resíduos sólidos. Gestão de recursos hídricos.

INTRODUÇÃO À ECONOMIA: Economia: noções de microeconomia e macroeconomia. Microeconomia: análise da demanda, da oferta e do equilíbrio de mercado; elasticidades; custos de produção; estruturas de mercado; padrões de concorrência e crescimento da firma.

EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO: Empreendedorismo. Inovação. Ferramentas. Modelagem.

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. Práticas: Normas e segurança no laboratório; Conhecendo os equipamentos e componentes; Retificador de Meia Onda; Retificador de Onda Completa; Polarização de Transistores; Regulador de tensão; Dispositivos Semicondutores de Potência; Amplificador Operacional; Técnicas de Modulação.

ENERGIA SOLAR: 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,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

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.

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).

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.

LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Práticas: Norma e procedimentos de segurança no laboratório; identificação dos materiais, ferramentas e equipamentos para instalações elétricas; instalação de lâmpada, tomada e interruptores; instalação de sensor de presença, minuteria e relé fotoelétrico; instalação de lâmpadas de descarga; simbologia e componentes de montagem para acionamentos de motores; desenho de circuitos de acionamento de motores; montagem de chave de partida direta; montagem de partida estrela triângulo; montagem de chave de partida compensadora.

LIDERANÇA E GESTÃO DE TALENTOS E PROJETOS: Introdução à 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.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Design thinking. Agilidade para resultados. Concepção ágil de produto. **Framework scrum.** Planejamento ágil. Método Kanban. Aplicações.

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.

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.

Práticas: Segurança em laboratórios didáticos; aços elétricos utilizados em transformadores e motores; circuitos magnéticos; prática com circuito magnético com variação do entreferro; transformador; comandos e acionamentos; motor corrente contínua; soft-starter; motor de indução.

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.

COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO: Ciência da Linguagem. Desenvolvimento da Expressão Oral. 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.

SOCIEDADE, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE: Relações entre sociedade, meio ambiente e sustentabilidade; Modelos de Desenvolvimento; Economia e meio ambiente; políticas públicas e gestão ambiental; Responsabilidade Social e Ambiental; Educação ambiental.

ERGONOMIA: Conceitos de trabalho, tarefa, atividade, variabilidade, carga de trabalho e regulação. Antropometria, biomecânica ocupacional e fisiologia do trabalho. Projeto do posto de trabalho. Metodologia de análise ergonômica do trabalho. Métodos e Técnicas Para a Análise da Atividade. Ergonomia cognitiva. Ergonomia e Projeto.

ENGENHARIA ECONÔMICA: Juros e equivalência de capitais. Financiamento de projetos industriais. Métodos de análise e comparação de alternativas de investimentos. Depreciação e valor residual. Análise de substituição de equipamentos. Análise de sensibilidade. Análise sob condições de risco ou incerteza. Aplicações em Engenharia de Produção.



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

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 16/02/2023

**RESOLUÇÃO CEPEC - ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA Nº 453/2023 - SOC (11.01.03.05) -
SOC (11.01.03.05)
(Nº do Processo: 23005.003885/2012-04)**

(Assinado digitalmente em 03/10/2023 07:19)

JONES DARI GOETTERT

REITOR - TITULAR

CHEFE DE UNIDADE

RTR (11.01)

Matrícula: 1299737

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufgd.edu.br/documentos/> informando seu número: **453**, ano: **2023**, tipo: **RESOLUÇÃO CEPEC - ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**, data de emissão: **02/10/2023** e o código de verificação: **6e26f59c2c**