



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Mecânica

Rodovia BR 050, KM 78, Bloco 1D, 2º andar - Bairro Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 2512-6779/6778 - www.mecanica.ufu.br - femec@mecanica.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	SISTEMAS DE CONTROLE HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICO					
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA - FEMEC					
Código:	FEMEC 41080	Período/Série:	6º PERIODO	Turma:	V E vA,VB,VE, VC,VD,VF, VG, VH	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	45	Prática:	15	Total:	60	Obrigatória: () Optativa: ()
Professor(A):	: João Cícero da Silva (e-mail:jciceros@ufu.br) Salas 7 2º Piso 1DCG e 4 (LEM)LABOR ATÓRIO 1 ao 8			Ano/Semestre:	2022-2	
Observações:	: O ALUNO(A) DEVERÁ CERTIFICAR-SE DAS NORMAS GERAIS DE GRADUAÇÃO - RESOLUÇÃO CONGRAD 46 DE 28 DE MARÇO DE 2022 , PRINCIPALMENTE EM RELAÇÃO ÀS FALTAS, ATESTADO MÉDICO, REGIME ESPECIAL, ETC..					

2. EMENTA

Apresentação da disciplina-Revisão da Mecânica dos Flúidos-A Energia FlúidicaExposição e Manuseio-Explosões e Incêndios-BLEVE e Colapso-Vazamentos e Fugas-A. Eficiência Energética Aplicada à Energia Flúidica-Dimensionamento de Sistema de Ar Comprimido, Vácuo e Bombeamento de Flúido Hidráulico. Componentes(Equipamentos, Instrumentos, Tubulações e Acessórios)-Circuitos Hidráulicos e Pneumáticos, Eletro-Pneumáticos e Eletro-Hidráulicos. Simulações em meio eletrônico(utilização de software) e em meio físico (bancada).

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina consolida os conceitos teóricos estudados na Mecânica dos Fluidos e Máquinas de Fluxo e Deslocamento, preparando o aluno(a) para aplicação em automatização e automação de processos. Compõe a ementa de outras disciplinas de outros cursos como Automação Industrial, Redes Industriais , etc.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Empregar técnicas e procedimentos de acordo com as normas e recomendações quanto à aplicação, seleção, especificação de dispositivos hidráulicos e pneumáticos isolados e associados a outras energias (vácuo e energia elétrica), atendendo requisitos técnicos , qualidade, meio ambiente e segurança.

Objetivos Específicos:

- Definir, caracterizar e especificar elementos dos comandos hidráulicos e pneumáticos;
- Montar e analisar circuitos.
- Projetar circuitos hidráulicos ou pneumáticos para realizar comandos específicos, bem como interagir com os comandos hidropneumáticos com a outras energias (vácuo e energia elétrica), não só no âmbito de projeto, mas também no âmbito da operação e manutenção.

5. PROGRAMA

1. Introdução

- 1.1. Histórico conceitos
- 1.2. Sistema de potência hidráulica e/ou pneumática e vácuo
- 1.3. Tipos existentes de energia para aplicação industrial/comparação e Perigos, Riscos
- 1.4. Noções preliminares de Mecanização, Automatização , Automação e IHM
- 1.5. As Malhas de Controle e componentes aplicados à Hidráulica e Pneumática Industriais e o Vácuo
- 1.6. Precaução, Prevenção e Proteção quanto ao manuseio , operação e exposição aos flúidos tanto livres quanto pressurizados

2. Revisão dos conhecimentos fundamentais de mecânica dos fluidos

- 2.1. Lei de Pascal, equação geral dos gases, força, pressão, área, princípio de Bernoulli. Tipos de escoamentos em tubulações. Número de Reynolds
- 2.2. Vazão. Instrumentos (tubo de pitot, vacômetros, manômetros, tubo de venturi, etc)
- 2.3. Normas Técnicas aplicadas aos SChP

3. Propriedades dos fluidos hidráulicos e pneumáticos

- 3.1. O ar e suas características e propriedades
- 3.2. O óleo e suas características e propriedades, aditivos, escolha e seleção, emulsões (água+óleo), emulsões (óleo + água), soluções água – glicol),
- 3.3. Fluidos sintéticos, Silicones líquidos, Fluidos Biodegradáveis, etc...

4. Unidades de geração de potência fluídica

4.1. Pneumáticas

4.1.1. Simbologia

4.1.2. Filtros

4.1.3. Compressores, tipos, características, associação

4.1.4. Secadores e secagem

4.1.5. Rede de ar comprimido (distribuição)

4.1.6. Unidade de manutenção ou conservação (filtros, reguladores de pressão e vazão e lubrificadores)

4.1.7. Sistemas de indicação, proteção e alarme.

4.1.8. Recomendações de Segurança contra sobrepressão, explosões, incêndios, fugas e vazamentos.

4.2. Hidráulica (oleodinâmica) ou Hidromecânica(Hidráulica Móbil e Industrial)

4.2.1. Simbologia

4.2.2. Filtros

4.2.3. Reservatórios

4.2.4. Bombas

4.2.5. Distribuição

4.2.6. Regulagens

4.2.7. Recomendações de Segurança

5. Atuadores (cilindros, motores, , osciladores, válvulas, sensores, etc)

5.1. Conceito.Classificação.Aplicação

5.2. Dimensionamento de um sistema de ar comprimido e bombeamento de fluido hidráulico.

5.3. Eficientização Energética com enfoque na Hidráulica e na Pneumática.

5.4. Outros tipos de Energia; Vácuo e a Criogenia

6. Circuitos hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletro-pneumáticos

6.1. Conceitos e Simbologia

6.2. Circuitos pneumáticos e eletro-pneumáticos

6.3. Circuitos hidráulicos e eletro-hidráulicos

6.4. Circuitos combinados

6.5. Diagramas trajeto-passo e trajeto-tempo, de sistema, representação vetorial

6.6. Circuitos por tentativa(intuitivos), passo a passo e em cascata

7. Simulação completa com a utilização do software FLUID SIM

7.1.Elaboração de um circuito completo a partir de dispositivos como : Guilhotina, Furadeira, Dosadores, Prensa, Esteira Transportadora, Máquinas: de envasar, envelopar , encaixotar, cintar, etc...,

7.2.Elaboração das Planilhas de Sequência ou Sequência de comando com a inserção dos blocos de emergência,

7.3.Simulação real dos diagramas elaborados nos sub-itens 7.1 e 7.2 na bancada eletro-pneumática e eletro-hidráulica na sala LEM-4.

8. Atividades de Laboratórios

8.1. Introdução às atividades de laboratório com simulações e montagens em bancada.

8.1.1 Segurança no laboratório, customização das unidades de compressão de ar e bombeamento de fluido hidráulico e a identificação de componentes, dispositivos e instrumentos(Laboratório 1)

8.1.2 Instrumentos de Medição, Indicação, Alarme, Proteção e Sensores(Laboratório 2)

8.1.3 Simbologia e Válvulas de Comando Geral, bloqueio, fechamento controle de vazão e controle de pressão(alívio, segurança, contrabalanço, sequência e redutoras) (Laboratório 3)

8.1.4 Identificação dos componentes, dispositivos e instrumentos e abordagem completa sobre válvulas de comando direcional, híbridas, combinadas e especiais.(Laboratório 4)

8.1.5 Introdução aos circuitos básicos por comando direto e indireto(sensores de fim – de-curso:mecânicos , temporizados, pressão e elétricos) conforme a cadeia de comando(Laboratório 5)

8.1.6 Inserção dos blocos de emergência (Laboratório 6)

8.1.7 Montagem completa na bancada de um circuito contemplando os sub-itens 8.1.5 e 8.1.6(Laboratório 7)

8.1.8 Avaliação das atividades de laboratório com a montagem pelos grupos de alunos de no máximo 4 por grupo do sub-ítem 7.3.

8.2. Teoria de desenvolvimento e elaboração de circuitos

8.2.1. Desenvolvimento da fonte de suprimento, identificação e nomeação dos componentes (laboratório 5)

8.2.2. Elaboração dos circuitos com a operação manual e automática(laboratório 6)

8.2.3 Implementação de sistema de segurança geral e binária ou seletiva (laboratório 7)

8.2.4 Simulação completa de um circuito contemplando toda a teoria e representações e a pilotagem por sinais elétricos(laboratório 7)

6. METODOLOGIA

A disciplina será apresentada em 60 HA, sendo 45 HA teóricas e 15 HA práticas onde serão utilizados(seminários, debates, painéis, estudos dirigidos, aulas expositivas, exposições dialogadas,desenvolvimento de pesquisas, demonstrações, oficinas, realização de experimentos, dinâmicas de grupo, exercícios etc.), utilizando-se como recursos quadro e giz, lousa branca, recursos audiovisuais(retroprojeto, data-show, tv, vídeo, aparelho de som, gravador etc.) com o seguinte cronograma :

Aulas teóricas

1ª aula teórica-Introdução e Apresentação do Plano de Ensino, 2ª aula teórica - Mecanização,Automatização e Automação com enfoque em Sistemas de Controle hidráulico e Pneumático,3ª aula teórica - Malha de Controle e Cadeia de Comando com enfoque em Sistemas de Controle Hidráulico e Pneumático, 5ª aula teórica - Componentes da Malha de Controle e Cadeia de Comando, 5ª aula teórica-Geração, Produção, Tratamento e Distribuição da Pneumática, Hidráulica , Vácuo combinados com a Eletro-Eletrônica(Parte 1), 6ª aula teórica - Ídem à 5ª aula teórica (Parte 2), 7ª aula teórica -Desenvolvimento das fontes de suprimento com a utilização do fluid sim, 8ª e 9ª aulas teóricas - Resolução de exercícios como suporte da primeira avaliação na 10ª aula , 11ª aula teórica - Dimensionamento de um sistema de ar comprimido e bombeamento de fluido hidráulico, 12ª aula teórica - Introdução aos Circuitos por comando direto, indireto e formas de representação, 13ª aula teórica-Circuito por comando indireto com operação manual e ou automática, numeração e identificação dos elementos e pórticos,14ª aula teórica - Inserção dos blocos de segurança nos circuitos e substituição de sensores mecânicos por elétricos, temporizados e pressão , 15ª aula teórica - Resolução de exercícios como suporte da 2ª avaliação na semana 16ª. 17ª aula teórica – Encerramento da disciplina .

Aulas Práticas

1ª aula - Apresentação da Infra-estrutura para realização das simulações

2ª aula - Instrumentos de indicação, medição, alarme , proteção, interligações, tubos e mangueiras

3ª aula - Válvulas de uso geral

4ª aula - Válvulas de uso específico como : direcionais e especiais

5ª aula - Simulação de circuitos por comando direto

6ª aula - Simulação de circuitos por comando indireto

7ª aula - Simulação completa de um circuito da automação de uma máquina ou equipamento

8ª aula - Avaliação das Aulas Práticas

7. AVALIAÇÃO

Total de pontos: 100 pontos

- Estudos Dirigidos (24 pontos): Quantidade 16, valendo 1,5 pontos cada (9 atividades complementares e 7 laboratórios) cuja pontuação é A=1,5; B=1,25; C=1,0; D=0,75; E=0,5; F=0,25 E G=0;
- Provas (46 Pontos), distribuídos em 2 provas, com seus respectivos valores: 1ª prova na semana 10T (20 pontos), 2ª prova na semana 16T (26 pontos) ;
- Projetos Finais (30 Pontos), Sistema de Ar Comprimido (10,0 pontos) e Bombeamento de Fluido Hidráulico de Movimentação de Carga (10,0 pontos) e Simulação no Fluid Sim com o Manual de Operação da Simulação (10 pontos) a serem entregues até a 14ª semana.
- Cronograma /Agenda

Segundas Quintas-feiras à (Aulas Teóricas) 1T- 27/02 e 02/03, 2T-06/03 E , 09/03, 3T-13/03 E 16/03, 4T-20/03 E 23/03, 5T-27/03 E 30/03, 6T-03/04 E 06/04, 7T-10/04 E 13/04, 8T-17/04 E 20/04, 9T-24/04 E 27/04, 10T-04/05 E 08/05(1ª AVALIAÇÃO), 11T-11/05 E 15/05, 12T-18/05 E 22/05, 13T-25/05 E 29/05, 14T-01/06 E 05/06, 15T-12/06 E 15/06(2ª AVALIAÇÃO), 19/06 E 22/06(ATIVIDADES COMPLEMENTARES), 26/06 E 29/06(ATIVIDADES COMPLEMENTARES).

- à Aulas Práticas (Laboratório)

1P-03/03, 08/03 E 15/03.

2P-17/03, 22/03 E 29/03

3P-31/03, 05/04 E 12/04

4P-14/04, 19/04 E 26/04

5P-28/04, 03/05 E 10/05

6P-12/05, 17/05 E 24/05

7P-26/05, 31/05 E 07/06

8P-09/06, 14/06 E 21/06

OBSERVAÇÃO 1: Todas as atividades avaliativas serão realizadas/apresentadas e enviadas via e-mail institucional em datas apresentadas e acordadas com os discentes

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

Fialho, Arivelto Bustamante; Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos / Arivelto Bustamante Fialho – São Paulo : Érica ,5ª Edição.

Fialho, Arivelto Bustamante; Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos / Arivelto Bustamante Fialho . 5ª Edição Revisada e Ampliada – São

Paulo – Editora Érica.

Linsingen, Irlan Von; Fundamentos de Sistemas Hidráulicos/Irlan Von Linsingen - Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

Natale, Ferdinando; Automação Industrial / Ferdinando Natale. 6ª Edição Revisada e Atualizada, conforme IEC 1131-3-São Paulo : Editora Érica , 2000.

Palmieri, A.C.; Manual de Hidráulica Básica. Porto Alegre -Editora Albarus, 1994.

FluidSim – Software de Simulação de Circuitos Versão 3.6 ou 4.2 – FESTO.

Complementar

Procel Indústria / Eletrobrás – UNIFEI /FUPAI – Eficiência Energética – 2004

Stewart, H.L.; Pneumática e Hidráulica – São Paulo : Editora Hemus, 1995.

Festo Didatic. Introdução à Hidráulica . São Paulo – Editora FESTO, 1995.

Festo Didatic. Introdução à Pneumática. São Paulo – Editora FESTO, 1995.

Festo Didatic. Análise e Mont. de Sist. Pneumáticos. São Paulo – Editora FESTO, 1995.

Novais, José M. de Almeida; Ar Comprimido Industrial, 2ª Edição, Fund. Calouste Gulbenkian – Lisboa – Portugal-2008

OBSERVAÇÃO 2 – AS NOTAS DE AULA, MATERIAL DE APOIO E SUPORTE SERÃO DISPONIBILIZADOS AOS ALUNO NA PLATAFORMA DO MS TEAMS

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **João Cícero da Silva, Professor(a) do Magistério Superior**, em 06/02/2023, às 20:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4245960** e o código CRC **374B71C3**.