



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:	Instalações Elétricas Industriais					
Unidade Ofertante:	FEMEC - Faculdade de Engenharia Mecânica					
Código:	FEMEC42092	Período/Série:	9º	Turma:	V	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	60	Prática:	0	Total:	60	Obrigatória: () Optativa: ()
Professor(A):	Carlos Alberto Gallo email: gallo@ufu.br Skype:engenheiro_gallo			Ano/Semestre:	2022/2	
Observações:	Quantidade de Vagas Ofertadas: 24 Pré-requisito: FEELT49070 - Conversão de Energia e Máquinas Elétricas A ficha atende a resolução 25/2020 e 11/2021. Disciplina ministrada inteiramente de maneira remota em atendimento a: Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020, do Ministério da Saúde; Lei 13.979/2020, de 06/02/2020; Portaria nº 356, de 11/03/2020, do Ministério da Saúde; Ofício Circular 3/2020/CGLNES/GAB/SESU/SESU-MEC; Resolução Ad Referendum CONGRAD Nº. 06/2020; Parecer Nº. 05/2020 do Conselho Nacional de Educação; Portaria MEC Nº. 544; Resolução 15/2011/CONGRAD; Resolução 30/2011/CONGRAD.					

2. EMENTA

Conceitos básicos sobre instalações industriais, luminotécnica, instalações para iluminação industrial e aparelhos industriais. Dimensionamento de condutores e eletrodutos, instalação para motores. Prevenção e combate a incêndio e fatores causadores de incêndio em instalações elétricas industriais. Fator de Potência e correção de fator de potência com banco de capacitores. Sinalização, comunicação e comandos. Eletrotermia, fornos elétricos. Subestações Abaixadoras de Tensão. Ramal de alimentação, medição de energia. Sistemas de segurança e centrais de controle. Materiais utilizados em instalações elétricas industriais e tecnologia de aplicação. Projeto de Instalações Elétricas Industriais.

3. JUSTIFICATIVA

Preparar o discente para realizar projetos elétricos industriais.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais para realização de um projeto Elétrico Industrial.

Objetivos Específicos:

Apresentar para o discente todos os componentes necessários para realizar um projeto elétrico industrial, envolvendo desde a iluminação considerando a NR17, referente à ergonomia, instalação de motores e aspectos importantes para estas instalações segundo NBR5410, subestações abaixadoras de tensão e eficiência energética em uma indústria de baixa tensão: NBR5410.

5. PROGRAMA

5. PROGRAMA

1. Elementos de Projeto;

1. Introdução
2. Normas recomendadas;
3. Dados para Elaboração do Projeto;
4. Concepção do Projeto;
5. Meio Ambiente;
6. Graus de Proteção;
7. Proteção Contra Risco de Incêndio e Explosão;
8. Formulação de um Projeto Elétrico;
9. Roteiro para Elaboração de um Projeto Elétrico Industrial

2. Iluminação Industrial;

1. Conceitos e grandezas fundamentais;
2. Lâmpadas Elétricas, cor da Luz;
3. Dispositivos de Controle;
- 4.
5. Iluminação de Interiores e Exteriores;
6. Iluminação de Emergência;
7. Exemplo de um projeto de iluminação;

3. Dimensionamento de Condutores e Instalação;

1. Seções mínimas dos condutores;
2. Tipos de Condutores;
3. Dimensionamento de Condutores;
4. Número de Condutores isolados no interior de um eletroduto;
5. Cálculo dos Condutores por queda de tensão;
6. Dimensionamento de eletrodutos;
7. Aterramento (revisão);
8. Cores dos Condutores;

4. Prevenção contra Incêndio; – (transversal e revisão no fim do curso)

1. Medidas de prevenção e combate a incêndio em instalações elétricas;
2. Prevenção e combate a incêndio em instalações em ambientes fechado;
3. Prevenção e combate a incêndio em instalações em ambientes abertos;
4. Fatores causadores de incêndio em instalações elétricas industriais; Iluminação de emergência e fatores para contornar princípios de incêndio

5. Fator de Potência; -

- 1.
2. Correção do Fator de Potência;
3. Aumento na Capacidade de Carga pela Melhora do Fator de Potência;
4. Diminuição das Perdas ôhmicas com o Aumento do Fator de Potência;
5. Equipamentos Empregados;
6. Prescrição para Instalação de Capacitores;
7. Associação de Capacitores;
8. Ligação de Capacitores em Banco

6. Curto Circuito nas Instalações Elétricas; (trabalho 1)

- 1.
2. Análise de Corrente de Curto Circuito;
3. Sistema de Base e Valores por Unidades;
4. Tipo de Curto-Circuito;
5. Contribuição dos Motores de Indução nas Correntes de Falta;
6. Aplicação das Correntes de Curto Circuito;
- 7. Motores Elétricos;**
 - 1.
 2. Características Gerais dos Motores Elétricos;
 3. Classificação dos Motores;
 4. Motores Assíncronos Trifásicos com Rotor em Gaiola;
 5. Classificação dos Motores;
 6. Letra-Código de motores;
 7. Fator de Potência dos motores;
 8. Motor Freio Trifásico;
 9. Motor de Alto Rendimento
- 8. Partida de Motores Elétricos de Indução;**
 1. Inércia das Massas; Conjugado;
 2. Tempo de Aceleração de um Motor;
 3. Tempo de rotor Bloqueado;
 4. Sistema de Partida de Motores
 5. Queda de Tensão na Partida dos Motores Elétricos de Indução;
 6. Contribuição da Carga na Queda de Tensão Durante a Partida de Motores de Indução;
 7. Escolha da Tensão Nominal de Motores de Potência Elevada;
 8. Sobretensão de Manobra;
 9. Controle de Velocidade de Motores de Indução;
 10. Dimensionamento dos alimentadores dos motores;
 11. Circuitos de motores;
 12. Dispositivos de Ligação e Desligamento dos motores;
 13. Dispositivos de Proteção dos motores;
 14. Curto Circuito;
- 9. Eletrotermia;**
 1. Aquecimento Resistivo;
 2. Aquecedores elétricos de água;
 3. Caldeiras Elétricas para Geração de Vapor;
 4. Fornos elétricos;
 5. Fornos a Resistência;
 6. Fornos de Indução;
 7. Fornos a Arco
- 10. Materiais Elétricos;**
 - 1.
 2. Elementos Necessários para Especificar;
 3. Materiais e Equipamentos;
 - 4.
 5. Instalação em Dutos;
 6. Instalação em Calhas Canaletas;
 - 7.
 8. Espaço de Construção de Poço para Passagem de Cabos;
 9. Instalações Sobre Isoladores;
 10. Instalações em Linhas Aéreas;
 11. Instalações Enterradas;
 12. Caixa de Derivação de Embutir;
 13. Caixa de Distribuição Aparente.
- 11. Proteção e Coordenação e Sistema de Aterramento;**
 - 1.
 2. Proteção dos Sistemas de Baixa Tensão;

3. Proteção de Sistemas Primários.
4. Proteção contra Contatos Indiretos;
5. Aterramento dos Equipamentos;
6. Elementos de uma Malha de Terra;
7. Resistividade do Solo;
8. Cálculo da Malha de Terra;
9. Cálculo de um Sistema de Aterramento com Eletrodos Verticais;
10. Medição da Resistência de Terra de um Sistema de Aterramento;
11. Medidor de Resistividade do Solo.
12. Considerações para Proteção do Indivíduo;
13. Classificação das Estruturas quanto ao Nível de Proteção;
14. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
15. Método de Avaliação e seleção do Nível de Proteção;
16. Métodos de Proteção contra Descargas Atmosféricas
12. **Sinalização, Comunicação e Comandos;**
 - 1.
 2. Sinalização Acústica (para caso de Incêndio);
 3. Iluminação de emergência;
13. **Subestações Abaixadoras de Tensão;**
 - 1.
 2. Partes Componentes de uma Subestação de Consumidor;
 3. Tipos de Subestações;
 4. Subestações de 13.8 kV;
 5. Determinação de Capacidade dos Transformadores;
 6. Paralelismo de Transformadores;
 7. Estação de Geração para Emergência;
 8. Ligação à Terra.
14. **Sistemas de Segurança e Centrais de Controle;**
 1. Sistemas de Alarme contra Roubo;
 2. Sistemas de Alarme contra fogo, fumaças gases;
 3. Central de Supervisão e Controle;
15. **Eficiência Energética;**
 - 1.
 2. Cálculos Econômicos;
 3. Ações de Eficiência Energética em uma Indústria;
16. **Projeto de Instalação Elétrica Industrial**
17. **Plantão de dúvidas – (definir com os estudantes)**

6. METODOLOGIA

O programa da disciplina será desenvolvido através de aulas remotas, síncronas e assíncronas utilizando recursos tais como a plataforma Microsoft Teams (aulas assíncronas) e Microsoft Teams (aulas síncronas) todos estes softwares estão disponíveis na UFU gratuitamente para professores e estudantes. O material das aulas teóricas ficará disponível na plataforma Microsoft Teams. Todos os estudantes matriculados na disciplina deverão fornecer o email @ufu para realização do cadastro na plataforma Teams. Para o desenvolvimento do Projeto elétrico industrial, a planta será fornecida para o estudante em dois formatos [dwg (Autocad) e pdf], os procedimentos dos formatos ou dificuldades com formatos serão esclarecidos na primeira aula síncrona.

1. - Iluminação (cálculos e distribuição na planta- NBR5410- definir data com os estudantes) – **10 pontos**
2. - Fiação e Eletroduto (Cálculo e distribuição de circuitos- NBR5410) – **20 pontos**
3. - Memorial descritivo do material (seguir o que foi dito nas aulas) **10 pontos**
4. - Diagrama Unifilar (seguir o exemplo- Moodle- Teams) – **10 pontos**

Horários Síncronos Plantão de Dúvidas: Marcar horário com professor, horários extras a este plano de ensino.

10 aulas de Projeto- Aulas Síncronas: agendar com os estudantes

Serão ministradas 4 aulas semanais de conteúdo teórico 40 horas-aulas, que são as aulas síncronas pela plataforma Teams e 12 horas-aulas de projetos, síncrono também. A presença será impressa da plataforma MS-Teams, e mais 20 horas-aulas de atividades assíncronas destinado aos trabalhos e complemento do projeto. Os trabalhos serão hospedados no Teams, as datas deverão ser discutidas e agendadas com os estudantes. As presenças das atividades assíncronas serão sincronizadas com a entrega dos trabalhos. Ex: se um estudante entrega o trabalho terá duas presenças e a nota do trabalho, se o estudante não entregar o trabalho terá duas faltas e zero atribuído ao trabalho. Todos os trabalhos deverão ser entregues via plataforma Teams em pdf. A lista de presença das aulas síncronas será impressa do Teams, quem chegar depois de 10 min do início da aula ficará com falta na primeira aula e a mesma coisa acontecerá para quem sair antes do término da aula, terá falta na última aula.

Para a prova oral o estudante deverá fazer o uso da câmera, assim como a entrega do Projeto Elétrico Industrial, que será desenvolvido individualmente e para a entrega o estudante deverá utilizar a câmera e além disso deverá compartilhar do seu computador com a professora, o projeto em Auto Cad, para ser arguido pela professora que ministra a disciplina sobre pontos importantes do projeto desenvolvido pelo estudante.

OBS1: O Capítulo 4- Prevenção contra Incêndio será ministrado de forma transversal em todo o curso.

OBS2: As presenças e as avaliações, referentes as aulas assíncronas estão vinculadas a entrega dos trabalhos destas atividades.

OBS3: As aulas síncronas de orientação do projeto elétrico industrial serão agendadas com os estudantes (dois horários seguidos).

OBS4: As aulas síncronas teóricas serão: terça feira – das 8h50 às 10h40, e as quintas feiras das 7h10 às 8h50.

Total de Aulas Síncronas = 40 horas/aulas

Projeto – Aulas Síncrona = 12 horas/aulas

Assíncrona = 20 horas/aulas

Total = **72 horas/aulas = 60 horas**

7. AVALIAÇÃO

Será realizada uma prova com o valor de 20 pontos, mais 2 trabalhos com um total de 30 pontos e o Projeto elétrico no valor de 50 (cinquenta) pontos, totalizando 100 (cem) pontos.

A avaliação será de questões referentes ao conteúdo teórico considerado até a aula anterior da aplicação da prova.

Definido com os estudantes:

1. A prova teórica: valor 20,0 Pontos, será manuscrita e individual com data ou de forma oral e individual, exigência de Câmera ligada, a critério de escolha do professor, com data definida juntamente com os estudantes;
2. São 2 trabalhos, sendo que o primeiro tem o valor de 15,0 pontos cada trabalho, total = 30 pontos;

3. Projeto Elétrico Industrial, valor 50 (cinquenta) pontos – entrega do projeto será informado aos alunos, podendo ser também agendado um horário individual, para esclarecer pontos do projeto a serem perguntados pelo professor. Exigência de Câmera ligada. (informado juntamente com os estudantes)

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. MAMEDE F, J., Instalações Elétricas Industriais, 8ª Edição, Editora: Ltc, 2010.
2. NISKIER, Júlio, Macintyre, A. J., Instalações Elétricas. 5ª Edição, Editora Guanabara Dois, 2008.
3. CREDER, Hélio, Instalações Elétricas, 15ª Edição, Editora LTC, 2007.

Complementar

1. EDMINISTER, Joseph, Circuitos Elétricos. Ed. Makron Books, 2000.
2. FITZGERALD, A. E. KINGSLEY, C., Máquinas Elétricas. Ed. MacGraw –Hill, 2006.
3. KOSOW, Irving, Máquinas Elétricas e Transformadores. Ed. Globo, 1985.
4. NR10- Norma Regulamentadora de Nº 10- Segurança em Instalações e serviços em Eletricidade, 2004.
5. www.mte.gov.br. Acessado:01/08/2017.

9. APROVAÇÃO

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

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Gallo**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 09/02/2023, às 09:39, 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 **4254558** e o código CRC **7AD91B68**.