

EDI-34 – Instalações Elétricas

Plano de Disciplina – 2º semestre de 2015

1. Identificação

- Sigla e título: EDI-34 – Instalações Elétricas
- Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica – Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) – Disciplina obrigatória do 2º semestre do 3º ano profissional
- Carga horária semanal: 3-0-2-4
- Horário: 2ª feira (10:10 - 11:00; 11:10 – 12:00); 2ª feira (semanas ímpares: 13:30 - 17:30); 5ª feira (semanas ímpares: 10:10 - 11:00; 11:10 – 12:00)
- Instrutor responsável: Maj Eng IES Marcio Antonio da Silva Pimentel – Sala 2135 – Ramal 6835 – pimentel@ita.br

2. Objetivo Geral

- Fornecer conceitos teóricos de subsídio à atuação em planejamento, projeto e fiscalização de instalações elétricas

3. Objetivos Específicos

- Apresentar a teoria de Circuitos Elétricos Monofásicos incluindo experimentos de:
 - Circuitos RC em série e em paralelo,
 - Determinação de potência como voltímetro e amperímetro, e
 - Estudo de circuito monofásico a três condutores equilibrado e desequilibrado
- Apresentar a teoria de Circuitos Elétricos Trifásicos incluindo experimentos de:
 - Determinação da sequência de fase de um sistema de fase simétrico desequilibrado,

- Estudo de circuito trifásico equilibrado e desequilibrado ligados em estrela e triângulo, e
 - Uso de chave faca para mudança de ligação estrela para triângulo
- Apresentar a teoria de transformadores incluindo experimentos de:
 - Determinação da polaridade dos enrolamentos,
 - Medição da regulação do transformador,
 - Montagem de transformadores monofásicos em paralelo,
 - Montagem de banco de transformadores trifásicos, ligação triângulo-estrela e triângulo aberto,
 - Montagem de Ligação Scott para transformar tensão trifásica em bifásica ou vice-versa com dois transformadores monofásicos
- Apresentar a teoria de motor de indução trifásico incluindo experimentos de:
 - Obtenção dos dados nominais do motor trifásico,
 - Ligação de motor trifásico em estrela e em triângulo,
 - Observação da corrente de linha em motor de indução trifásico com queda de fase,
 - Medição de corrente de partida de motor de indução trifásico,
 - Mudança de sentido de rotação em motor trifásico,
 - Montagem de chave estrela-triângulo, com chave de faca de duas posições para acionamento do motor de indução trifásico
- Apresentar a teoria básica de dispositivo de comando de motor de indução trifásico incluindo experimentos de:
 - Montagem de dispositivo de partida direta utilizando contator,

- Montagem de chave de reversão de rotação utilizando contadores,
 - Montagem de chave estrela-triângulo automática, utilizando contadores e timer para acionamento do motor
-
- Apresentar a teoria básica de motor de indução monofásico incluindo experimentos de:
 - Ligações de motores de indução 110 e 220 V,
 - Compreensão do funcionamento de chave centrífuga,
 - Montagem de chave de partida direta para acionamento do motor utilizando contadores,
 - Montagem de chave de reversão de rotação utilizando contadores,
 - Conhecimento de diferentes motores
 - Apresentar a teoria básica de instalações elétricas residenciais incluindo aulas práticas de elaboração de projeto focadas em:
 - Concepção de projeto e definição de carga (ABNT NBR 5410 e/ou método dos lúmens),
 - Lançamento de interruptores, tomadas e divisão de circuitos terminais,
 - Posicionamento dos eletrodutos,
 - Dimensionamento dos condutores e dispositivos de proteção,
 - Dimensionamento dos eletrodutos

3. Avaliação

- Bimestre 1: Prova (P1): peso 8 e Relatórios / Experimentos (Peso 2)

- Bimestre 2: Prova (P2): peso 8 e Relatórios / Experimentos / Entregas Parciais de Projeto (Peso 2)
- Exame: Projeto

4. Cronograma

Período	Semana/Data	Assunto
1º Bimestre	Semana 1 (Aulas 1 a 4 e Prática 1)	Circuitos Elétricos Monofásicos (Gerador Monofásico Elementar, Convenção de sinais, Valor Eficaz, Potência em regime permanente senoidal, Fasor, Leis de Kirchhoff), Relação entre Fasor de Tensão e Fasor de Corrente, Impedância Complexa, Representação Complexa de Potência, Conceito de Fator de Potência) Condutores Elétricos de Baixa Tensão – Proteção contra choques elétricos – Fundamentos Prática 1: Circuitos elétricos monofásicos Circuitos Elétricos Monofásicos (Fator de Potência: Correção e Liberação e Sistema Monofásico a Três Condutores) Circuitos Elétricos Trifásicos (Sistema Polifásico Simétrico, Sistema Trifásico Simétrico, Sequência de Fase, Gerador Trifásico Elementar)
	Semana 2 (Aulas 5 e 6)	Circuitos Elétricos Trifásicos Simétricos com Carga Equilibrada (Cargas Trifásicas, Tensão de Corrente e Linha de Fase, Ligação Estrela, Ligação Triângulo, Transformações Triângulo-Estrela e Estrela-Triângulo, Carga Equilibrada, Potência trifásica instantânea)
	Semana 3 (Aulas 7 a 10 e Prática 2) Semana 3 (Aulas 7 a 10 e prática 2)	Circuitos Elétricos Trifásicos Simétricos com Carga Equilibrada (Potência complexa no sistema trifásico, Fator de Potência, Correção de Fator de Potência, chave estrela-triângulo) Circuitos Elétricos Trifásicos (Sistemas Trifásicos Assimétricos e Cargas Desequilibradas, Circuito equivalente simplificado) Prática 2: Circuitos elétricos trifásicos Circuitos Elétricos Trifásicos - Aplicações
	Semana 4 (Aulas 11 e 12)	Transformadores (Introdução, Circuito Magnético, Circuito equivalente de um transformador com secundário em aberto)



Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Engenharia Civil

1º Bimestre	Semana 5 (Aulas 13 a 16 e Prática 3)	Transformadores (Circuito equivalente de um transformador com secundário em aberto e em carga), Transformador Monofásico, Propriedades do Transformador Ideal, Circuito Equivalente do Transformador com as Impedâncias Referidas no lado de alta tensão e no lado de baixa tensão Prática 3: Transformadores Transformadores (Transformador de Potencial, Transformador de corrente), Transformador Trifásico / Banco de Transformador Trifásico (Circuito equivalente simplificado), Impedância equivalente ou de curto-circuitos do Transformador por unidade (p. u.)
	Semana 6 (Aulas 17 e 18)	Fornecimento de energia, estimativa preliminar de carga, escopo, princípios e definições de instalações elétricas de baixa tensão, eletrodutos, caixas de derivação e previsão de carga mínima (Pontos de luz: Princípios de funcionamento de lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LEDs, Tomadas de Correntes Gerais e Tomadas de Correntes Específicas)
	Semana 7 (Aulas 19 a 22 e Aulas de Projeto)	Luminotécnica (Luz, Energia emitida, Fator de eficiência luminosa, fluxo radiante, fluxo luminoso, intensidade luminosa, lúmen, iluminância, luminância, intensidade luminosa, eficiência energética, tipos de lâmpadas, iluminação, índice de reprodução de cores, temperatura de cor, controle de ofuscamento, iluminação (normatização), Lei do inverso do quadrado da distância, Lei do cosseno de Lambert para iluminamento, relação entre intensidade, iluminância e luminância, curvas de distribuição luminosa, método ponto a ponto, método dos lúmens) Projeto-etapa 1: Estimativa de carga Luminotécnica (avaliação de consumo energético, iluminação interna, características das lâmpadas)
	Semana 8 (Aulas 23 e 24)	Interruptores e Diagrama Unifilar
	Semana 1 (Aulas 25 a 28 e Aulas de Projeto)	Exercícios de Diagrama Unifilar, Posicionamento (eletrodutos, Pontos de Cargas e Pontos Auxiliares) e Divisão de circuitos Projeto-etapa 2: Posicionamento dos interruptores e tomadas, Divisão dos circuitos e posicionamento dos eletrodutos Corrente (Nominal, de Projeto), dimensionamento de neutro e do condutor terra a partir do condutor fase e Demanda de Projeto
	Semana 2	Condutores Elétricos de Baixa Tensão – Características



Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Engenharia Civil

2º Bimestre	(Aulas 29 e 30)	gerais
	Semana 3 (Aulas 31 a 34 e Aulas de Projeto)	Condutores Elétricos de Baixa Tensão – Critério da Capacidade de Condução da Corrente Projeto-etapa 3: Diagrama unifilar parcial Condutores Elétricos de Baixa Tensão – Critério da Queda de tensão (Método da Queda de Tensão Unitária e Método Simplificado) e Critério da Seção mínima
	Semana 4 (Aulas 35 e 36)	Dispositivos de Proteção Convencionais (Seccionadoras, fusíveis, disjuntores termomagnéticos, dispositivo a corrente Diferencial e Residual e dispositivo de proteção contra surtos)
	Semana 5 (Aulas 37 a 42 e Práticas 4.1 e 4.2)	Transitório térmico, temperatura máxima de sobrecarga e Proteção de condutores contra sobrecarga Transitório térmico rápido, temperatura limite de curto-circuito, Proteção de condutores contra curtos-circuitos Motores (classificação e usos, potência do motor e conjugado, motor assíncrono trifásico: deslizamento, forma construtiva, campo magnético girante, rotação síncrona e número de polos, curva do conjugado, ligações dos terminais, circuitos, comando, proteção e acionamento) Prática / Projeto 4.1: Motor de indução trifásico (Experiência demonstrativa do campo girante e dados nominais do motor) Prática / Projeto 4.2: Motor de indução trifásico (ligação em estrela: circuito, tensões de fase e de linha, correntes de partida e corrente de regime; ligação triângulo: circuito, tensões de linha, correntes de regime e de partida, queda de fase, reversão do rotação; e chave estrela-triângulo)
	Semana 6 (Aulas 43 e 44)	Dispositivos de partida em Motores (contatores, botoeiras, circuito de botoeira sem o contato auxiliar, circuito de botoeira com o contato auxiliar em paralelo, circuito de partida direta com contator, circuito de chave de reversão com contator, circuito de partida com chave estrela-triângulo automática, relés, dimensionamento de circuito de motores, proteção do motor de indução contra sobrecarga curta/longa e contra curto-circuito)
	Semana 7 (Aulas 45 a 48 e aula de projeto)	Dispositivos de partida em Motores (tabelas de motores de indução, tempo de aceleração de motores, dimensionamento partida direta e partida indireta, chaves compensadoras de partida) Prática 5: Dispositivos de comando do motor de indução trifásico (montagem de botoeira sem o contato auxiliar, montagem de botoeira com o contato auxiliar em paralelo, montagem de partida direta com contator, montagem de chave de reversão com contator,



Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Engenharia Civil

2º Bimestre		montagem de partida com chave estrela-triângulo automática) Prática de Motor de Indução Monofásico (Dados nominais, Campo girante bifásico, chave centrífuga, Partida com banco de transformadores com ligação Scott, ligações 110 e 220V, reversão de motor 220 V com chave faca, Dispositivo de partida e de reversão e de rotação de motor 220 V com contadores)
	Semana 8 (Aulas 49 e 50)	Seletividade de fusíveis e disjuntores, Esquemas de aterramento, Seccionamento automático e Seleção de Dispositivo de Proteção contra surtos
Exames	1ª Semana	Entrega do Projeto
	2ª Semana	Entrega das Notas

5. Bibliografia

1. Apostilas de Eletrotécnica Geral e de Instalações Elétricas – Prof Akio, 2011.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5410: instalações elétricas de baixa tensão. São Paulo, 2004.
3. COTRIM, A. A. M. B. Instalações elétricas. São Paulo: Makron Books, 2003.
4. NISKIER, J. E.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2000.