



Universidade Federal do Amazonas

Faculdade de Tecnologia

Plano de Ensino



UFAM

1. IDENTIFICAÇÃO

Professor(a): Departamento: Unidade:

Disciplina: Código:

Nº de créditos: Carga Teórica Semanal (h): Carga Prática Semanal (h):

Semestre: Ano: Turma(s):

Curso(s) para o(s) qual(is) está sendo oferecida

2. EMENTA

Medidas e Erros. Sistemas e Unidades de Medidas Elétricas. Medidores de uso corrente: Medidores de potência. Tensão e Corrente. Osciloscópio - Potenciômetros. Medições de impedância e grandezas correlatas. Pontes de corrente alternada. Medição de resistência de terra. Medição de fluxo e permeabilidade magnética. Calibração dos instrumentos. Precisão e sensibilidade dos instrumentos.

3. OBJETIVOS

Ao final do período o aluno deverá dominar os métodos básicos de medidas das grandezas elétricas básicas em suas faixas de avaliação de valores normais de emprego comum com clara noção de previsão e sensibilidade, saber reconhecer e tratar os diferentes erros relacionados às tarefas de medições, conhecer os instrumentos relacionados às medidas das diferentes grandezas elétricas, compreender os procedimentos relacionados a medidas de potência e energia elétrica, reconhecer os elementos básicos dos medidores elétricos digitais e analógicos, tomar conhecimento dos procedimentos, instrumentos e legislação relacionados a medições de qualidade de energia elétrica.

4. CRONOGRAMA

Horário

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
08/09			Atendimento			
09/10			Atendimento			
10/11			Atendimento			
11/12			Atendimento			
14/15						
15/16						
16/17		Aula		Aula		
17/18		Aula		Aula		



Distribuição do conteúdo programático e das avaliações no semestre

Carga Horária	Avaliação	Conteúdo
2h		Aula 0 – Introdução a Medidas Elétricas 0.1. Apresentação do Plano de Ensino 0.2. Sistemas e Unidades de Medidas Elétricas 0.3. Simbologia e Classificação dos Instrumentos de Medidas Elétricas
3h		Aula 1 – Análise de Erros em Medidas 1.1. Descrição Preliminar da Análise de Erros 1.2. Representação e uso de Incertezas 1.3. Propagação de Incertezas 1.4. Análise Estatística de Incertezas Aleatórias
7h		Aula 2 – Elementos analógicos de medidas elétricas 2.1. Galvanômetro de Bobina Móvel 2.2. Galvanômetro de Ferro Móvel 2.3. Galvanômetro Eletrodinâmico 2.4. Galvanômetro Ferrodinâmico 2.5. Galvanômetro de Efeito Térmico 2.6. Galvanômetro Eletrostático 2.7. Galvanômetro de Bobinas Cruzadas (Quocientímetro) 2.8. Frequencímetro 2.9. Erros devido a Inserção de Instrumentos em Circuitos Elétricos
2h	AP ₁	Primeira Avaliação Parcial Conteúdos: Aulas 0-2 Data prevista: 23/06/2016
1h	PJ	Primeira Apresentação parcial do projeto Data prevista: 28/06/2016
2h		Aula 3 – Instrumentos de Medição de Resistência e de Isolamento 3.1. Medição de Resistência 3.2. Medição de Resistência de Isolamento 3.3. Medição de Resistência de Terra e de Resistividade do Solo
7h		Aula 4 – Multímetros e Instrumentos de Medidas por Comparação 4.1. Multímetro Analógico 4.2. Elementos de Medidores Digitais 4.3. Multímetros Digitais 4.4. Erros em Multímetros 4.5. Amperímetro-alicata 4.6. Medidas por comparação em CC 4.7. Medidas por comparação em CA
6h		Aula 5 – Transformadores para Instrumentos 5.1. Transformador Real



Universidade Federal do Amazonas

Faculdade de Tecnologia

Plano de Ensino



UFAM

		5.2. Características Elétricas dos Transformadores para Instrumentos 5.3. Transformador de Potencial Indutivo – TP 5.4. Transformador de Potencial Capacitivo – TPC 5.5. Transformador de Corrente – TC
2h	AP ₂	Segunda Avaliação Parcial Conteúdos: Aulas 0-5 Data prevista: 26/07/2016
8h		Aula 6 – Medições de Potência 6.1. Princípios da Medição de Potência 6.2. Potência em circuito monofásico senoidal 6.3. Potência em circuito trifásico senoidal 6.4. Fator de Potência 6.5. Medições de Potência com TP e TC 6.6. Potência em circuitos com excitação não-senoidal 6.7. Wattímetro e Varímetro
1h	PJ	Segunda Apresentação parcial do projeto Data prevista: 11/08/2016
7h		Aula 7 – Medições de Energia 7.1. Medidor de Energia Monofásica 7.2. Medidor de Energia Polifásica 7.3. Medidor de Energia Digital 7.4. Telemedição e Smart Grids 7.5. Estrutura Tarifária no Brasil
6h		Aula 8 – Medições de Qualidade da Energia Elétrica 8.1. Parâmetros e Legislação relacionadas à QEE 8.2. Medição dos Parâmetros de Qualidade pela IEC 61000 8.3. Instrumentação para QEE
2h	AP ₃	Terceira Avaliação Parcial Conteúdos: Aulas 0-8 Data prevista: 13/09/2016
2h	SM	Apresentação de Seminários Conteúdos: Aulas 1-8 Data prevista: 15/07/2016
2h	PJ	Apresentação Final do Projeto Data prevista: 20/09/2016
-	PROVA FINAL	Avaliação Final Conteúdos: Aulas 0-8 Data prevista: 22/09/2016



5. METODOLOGIA

Aulas expositivas ministradas pelo professor. Os discentes serão estimulados a pesquisar aplicações dos conhecimentos obtidos neste curso com apresentação de seminários sobre os temas. Além disso os alunos serão desafiados a desenvolver um projeto de um medidor elétrico, em cuja experiência será oportuna para a verificação prática dos conceitos aprendidos no teoricamente ao decorrer do curso.

6. RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro branco, pincel, datashow e equipamento laboratorial.

7. AVALIAÇÃO

Os discentes serão avaliados por meio de avaliações escritas, apresentação de seminários e desenvolvimento de um projeto prático. Ao todo serão 3 (três) avaliações parciais, 1 (um) seminário, e 1 (um) projeto avaliado por meio das apresentações parciais e do seu relatório final. Sendo assim, a média dos exercícios escolares será computada por:

$$M_{EE} = \frac{2 \sum_{i=1}^3 AP_i + 5 PJ + SM}{12}$$

Finalmente, a média final será computada segundo a Resolução nº 21/1985-CONSEP:

$$M_F = \frac{2 \cdot M_{EE} + P_F}{3}$$

Legenda:

AP_i: nota da i-ésima avaliação parcial
SM: nota da apresentação do seminário
PJ: nota final do projeto
M_{EE}: média dos exercícios escolares
P_F: nota da prova final (projeto final)
M_F: média final

8. REFERÊNCIAS

- MEDEIROS FILHO, Sólon de. **Fundamentos de medidas elétricas** / Sólon Medeiros Filho. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 307p.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de energia elétrica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997. 483 p.
- RIZZI, Álvaro Pereira. **Medidas Elétricas: Potência, Energia, Fator de Potência, Demanda**. Rio de Janeiro: LTC / ESCOLA TECNICA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ, 1980. 152p.
- SENRA, Renato. **Instrumentos e Medidas Elétricas**. São Paulo: Baraúna, 2011. 647p.
- SENRA, Renato. **Energia Elétrica: Medição, Qualidade e Eficiência**. São Paulo: Baraúna, 2013. 677p.
- TAYLOR, John R. **Introdução à Análise de Erros: O estudo de incertezas em medições físicas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises**. 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2013. 280 p. ISBN 8571949220.
- MARTIGNONI, Ângelo. **Medidas elétricas e ensaios de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Exped, 1979. 269 p. ISBN 85-208-0008-4.
- **Instrumentos Elétricos e Eletrônicos de medição - Terminologia ABNT-NBR-9032**.
- LAFOSSE, M. **Manual practico de medidas electricas y de ensayos de maquinas**/ M. Lafosse: trad. Jesus Menendez Sierra..Espanha: Urmo, 1978. 245p.



Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia
Plano de Ensino



DATA: 09/05/2016

Assinatura do Professor

Aprovado em Reunião Departamental de

____/____/____

Homologado em Reunião do Colegiado de

____/____/____

Chefe

Coordenador



Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia
Plano de Ensino



UFAM

Ciente dos Alunos com relação ao Plano de Ensino da Disciplina Medidas Elétricas.