



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO																																																																	
Disciplina: Distribuição, Regulação e Qualidade da Energia		Código da Disciplina: MIN102																																																															
Course: Distribution, Regulation and Quality of Energy																																																																	
Materia: Distribución, regulación y calidad de la energía																																																																	
Periodicidade: Semestral	Carga horária total: 40	Carga horária semanal: 02 - 00 - 00																																																															
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Curso/Habilitação/Ênfase:</th> <th style="text-align: left;">Série:</th> <th style="text-align: left;">Período:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Administração</td><td>4</td><td>Matutino</td></tr> <tr><td>Administração</td><td>4</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Alimentos</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Controle e Automação</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Controle e Automação</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Computação</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia Civil</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia Civil</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Design</td><td>4</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Design</td><td>4</td><td>Matutino</td></tr> <tr><td>Engenharia Eletrônica</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia Eletrônica</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia Elétrica</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia Elétrica</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia Mecânica</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia Mecânica</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Produção</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia de Produção</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> <tr><td>Engenharia Química</td><td>5</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>Engenharia Química</td><td>6</td><td>Noturno</td></tr> </tbody> </table>			Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:	Administração	4	Matutino	Administração	4	Noturno	Engenharia de Alimentos	5	Diurno	Engenharia de Controle e Automação	6	Noturno	Engenharia de Controle e Automação	5	Diurno	Engenharia de Computação	5	Diurno	Engenharia Civil	5	Diurno	Engenharia Civil	6	Noturno	Design	4	Noturno	Design	4	Matutino	Engenharia Eletrônica	5	Diurno	Engenharia Eletrônica	6	Noturno	Engenharia Elétrica	6	Noturno	Engenharia Elétrica	5	Diurno	Engenharia Mecânica	6	Noturno	Engenharia Mecânica	5	Diurno	Engenharia de Produção	5	Diurno	Engenharia de Produção	6	Noturno	Engenharia Química	5	Diurno	Engenharia Química	6	Noturno
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:																																																															
Administração	4	Matutino																																																															
Administração	4	Noturno																																																															
Engenharia de Alimentos	5	Diurno																																																															
Engenharia de Controle e Automação	6	Noturno																																																															
Engenharia de Controle e Automação	5	Diurno																																																															
Engenharia de Computação	5	Diurno																																																															
Engenharia Civil	5	Diurno																																																															
Engenharia Civil	6	Noturno																																																															
Design	4	Noturno																																																															
Design	4	Matutino																																																															
Engenharia Eletrônica	5	Diurno																																																															
Engenharia Eletrônica	6	Noturno																																																															
Engenharia Elétrica	6	Noturno																																																															
Engenharia Elétrica	5	Diurno																																																															
Engenharia Mecânica	6	Noturno																																																															
Engenharia Mecânica	5	Diurno																																																															
Engenharia de Produção	5	Diurno																																																															
Engenharia de Produção	6	Noturno																																																															
Engenharia Química	5	Diurno																																																															
Engenharia Química	6	Noturno																																																															
Professor Responsável: Romildo de Campos Paradelo Junior		Titulação - Graduação Engenheiro em Elétrica e Licenciado em Matemática Pós-Graduação Mestre																																																															
Professores: Romildo de Campos Paradelo Junior		Titulação - Graduação Engenheiro em Elétrica e Licenciado em Matemática Pós-Graduação Mestre																																																															
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes																																																																	
Conhecimentos: [1] Distribuição de Energia Elétrica: Revisão de conceitos básicos de eletricidade, partes e componentes de um sistema de distribuição, órgãos reguladores e fiscalizadores. [2] Planejamento dos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica:																																																																	



Carga, tipos de cargas, fatores típicos da carga, conceitos de demanda, curvas de carga, interpretação e análise de dados.

[3] Indicadores e Tarifas:

Indicadores de qualidade de produto e serviço, tarifação e interpretação das informações contidas em uma conta de energia elétrica.

Habilidades:

[1] Interpretar e analisar as informações técnicas contidas em uma conta de energia elétrica.

[2] Analisar e calcular parâmetros amplamente utilizados no planejamento de um sistema de distribuição de energia elétrica.

[3] Conhecer os indicadores de qualidade de produto e de serviço em conformidade com a legislação vigente.

Atitudes:

[1] Abordar racionalmente o projeto e a análise dos sistemas de distribuição de energia, entendendo sua função social, econômica e ecológica, além dos aspectos técnicos inerentes, buscando sempre a máxima eficiência com o mínimo investimento.

EMENTA

Introdução ao estudo dos sistemas de distribuição de energia elétrica: Fundamentos, principais empresas que atuam no setor, agência reguladora e fiscalizadora - ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico). Planejamento dos sistemas de distribuição: Conceitos de Potência, Demanda e Energia. Classificação das cargas, fatores típicos (demanda, diversidade, contribuição, perdas, carga, coincidência e utilização) e curva de carga. Indicadores de qualidade de energia: Conceitos, normatização e regulamentação, conforme o PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional. Indicadores de qualidade de serviço, indicadores de qualidade de produto, meta dos indicadores e cálculo de penalidade, noções sobre tarifação de eletricidade.



SYLLABUS

Introduction of power system distribution: fundamentals, top distribution utilities, regulatory and control agency - ANEEL (National Electric Energy Agency), ONS (National System Operator). Distribution System Planning: Power, Demand and Energy Concepts. Types of loads, typical factors (demand, diversity, contribution, losses, load, simultaneity and use) and load curve.

Power quality indicators: Fundamentals, standardization and regulation in according to PRODIST - Procedures for Distribution of Electric Energy on National Electric System. Service quality indicators, product quality indicators, target indicators and penalty calculation, electrical tariff fundamentals.

TEMARIO

Introducción al estudio de los sistemas de distribución de energía eléctrica: Conceptos, compañías principales, organismos de regulación y supervisión - ANEEL (Agencia Nacional de Energía Eléctrica), ONS (Operador Nacional de lo Sistema Eléctrico).

Planeamiento de los sistemas de distribución: Conceptos de potencia, demanda y energía, Clasificación de las cargas, factores comúnmente utilizados (demanda, diversidad, contribución, pérdidas, carga, coincidencia y utilización) y la curva de carga.

Índices de calidad de energía: Conceptos, estandarización y reglamentos de acuerdo con PRODIST - Procedimientos de Distribución de Electricidad en lo Sistema Eléctrico Nacional. Índices de calidad de servicio, índices de calidad de producto, objetivo de los índices y cálculo de tasas, tarifas de energía.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Não

METODOLOGIA DIDÁTICA

A metodologia didática utilizada para a apresentação dos conteúdos desta disciplina consiste em:

[1] Aulas expositivas e dialogadas, através da resolução de problemas envolvendo situações práticas reais e discussões em grupo.

[2] Aulas teóricas ilustradas através do uso do quadro e de projeções com apresentações elaboradas em Power Point.

[3] Visitas técnicas (atividade dependente da disponibilidade de agenda e de conflitos/acordos com outras disciplinas).



CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Para um bom acompanhamento da disciplina, são necessários os seguintes conhecimentos prévios:

- [1] Matemática - Domínio de propriedades e operações algébricas.
- [2] Física - Medidas, unidades, Algarismos significativos e arredondamento. Capacidade de levantar curvas usando papéis gráficos milimetrados diversos.
- [3] Estatística - Conceito de média, desvio padrão, análise de dados e previsão.
- [4] Língua Portuguesa - Leitura, redação técnica e interpretação de textos.
- [5] Língua Inglesa - Leitura e compreensão de textos.
- [6] Informática - Utilização de editores de texto, planilhas eletrônicas, conhecimentos básicos de algoritmos e lógica de programação.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Esta disciplina possibilita com que o futuro engenheiro seja capaz de compreender os principais conceitos e fenômenos relacionados à distribuição de energia elétrica, tanto no ponto de vista técnico quanto regulatório. Ela fornece as ferramentas necessárias para que o profissional possa atuar de forma consciente e responsável na aplicação de seus conhecimentos. Essa atuação deverá ocorrer de tal maneira que sejam considerados tanto os aspectos técnicos quanto os aspectos econômicos, regulatórios, sociais e ecológicos envolvidos em quaisquer empreendimentos de engenharia.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. [Introductory circuit analysis]. Trad. José Lucimar do Nascimento, rev. téc. de Antonio Pertence Jr. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2004. 828 p. ISBN 9788587918185.

COTRIM, Ademaro Alberto Machado B. Instalações elétricas. 4. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2003. 678 p. ISBN 85-87918-35-4.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. [NASCIMENTO, José Lucimar (Trad.)]. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571 p. ISBN 9788577802364.

KAGAN, Nelson. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. rev. São Paulo, SP: Blucher, 2012. 328 p. ISBN 9788521205395.



REIS, Lineu Belico dos, org. Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável: introdução de uma visão multidisciplinar. São Paulo, SP: EDUSP, 2000. 284 p. (Acadêmica). ISBN 85-314-0544-0.

Bibliografia Complementar:

ANEEL - PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica - (pode ser obtida gratuitamente no url <http://www.aneel.gov.br/modulo-8>)

ARSOY, Aysen, ed et al. Modeling and simulation of power system harmonics: EC 102. New Jersey: IEEE, 1998. CD-ROM.

BOLLEN, Math H. J. Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions. New York: IEEE Press, 2000. 543 p. ISBN 0780347137.

CIPOLI, José Adolfo. Engenharia de distribuição. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 1993. 324 p.

DIAS, Guilherme A. D. Harmônicas em sistemas industriais. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 1998. 212 p. (Coleção Engenharia).

MEDEIROS FILHO, Solon de. Medição de energia elétrica. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1997. 483 p. ISBN 85-216-1098-X.

QUALIDADE de energia: harmônicas. São Paulo, SP: PROCOBRE, Instituto Brasileiro do Cobre, [s.d.]. 32 p.

ROCCO, Alexandre. Qualidade de energia elétrica: impactos da distorção harmônica de tensão e corrente. [s.l.]: [s.n.], 2006. 18 p.

ROCCO, Alexandre. Qualidade de energia elétrica: impactos de desequilíbrios de tensão. [s.l.]: [s.n.], 2006. 29 p.

AValiação (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina semestral, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 2,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

A avaliação será composta por dois trabalhos (T1 e T2), sendo que:

[1] O trabalho T1 (Peso 1) corresponde ao desenvolvimento de listas de



exercícios propostos e atividades realizadas em sala de aula.

[2] O trabalho T2 (Peso 2) corresponde ao desenvolvimento de uma pesquisa e apresentação de um seminário sobre aspectos regulatórios da distribuição de energia elétrica no Brasil.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Além da média final maior ou igual a 6,0 (seis), o aluno deverá ter uma frequência mínima de 75% para aprovação.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Para o desenvolvimento da disciplina poderão ser utilizados os seguintes softwares do pacote office

Excel;

Power Point;

Word.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Romildo de Campos Paradelo Junior
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Angelo Sebastiao Zanini
Coordenador do Curso de Engenharia de Computação

Prof.(a) Cassia Silveira de Assis
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Civil

Prof.(a) Claudia Alquezar Facca
Coordenador(a) do Curso de Design

Prof.(a) David Garcia Penof
Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

Prof.(a) Edval Delbone
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Elétrica

Prof.(a) Eliana Paula Ribeiro
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Alimentos

Prof.(a) Fernando Silveira Madani
Coordenador(a) do Curso de Eng. de Controle e Automação

Prof.(a) Luciano Gonçalves Ribeiro
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Química

Prof.(a) Ricardo Balistiero
Coordenador(a) do Curso de Administração

Prof.(a) Sergio Ribeiro Augusto
Coordenador do Curso de Engenharia Eletrônica



Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao
Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA

Nº da semana	Conteúdo
1 T	Palestra de recepção aos calouros.
2 T	Semana de recepção aos calouros.
3 T	Apresentação do professor, da disciplina e dos critérios de avaliação. Fundamentos de energia elétrica.
4 T	Introdução ao estudo dos sistemas de distribuição de energia elétrica. Fundamentos, empresas que atuam no setor, agência reguladora e fiscalizadora.
5 T	Tipos de cargas e conceito de demanda. Fatores típicos da carga.
6 T	Fatores típicos da carga. Curva de carga. Planejamento de sistemas de distribuição de energia elétrica.
7 T	Exercícios de aplicação envolvendo os fatores típicos da carga e curva de carga.
8 T	Noções sobre tarifação em sistemas de distribuição de energia elétrica.
9 T	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST. Estrutura, módulos e aplicações.
10 T	Prova P1.
11 T	Dia não letivo.
12 T	Qualidade da energia elétrica. Normas e regulamentação - Módulo 8 do PRODIST. Indicadores de qualidade de serviço.
13 T	Indicadores de qualidade de serviço. Cálculo de penalidades.
14 T	Exercícios de aplicação sobre indicadores de qualidade de serviço.
15 T	Indicadores de qualidade de produto. Exercícios de aplicação.
16 T	Semana de inovação - SMILE.
17 T	Apresentação dos seminários.
18 T	Prova P2.
19 T	Prova P2.
20 T	Comentários e discussões sobre os trabalhos realizados. Encerramento da disciplina.
21 T	Comentários e discussões sobre os trabalhos realizados. Encerramento da disciplina.
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório	