



PLANO DE ENSINO (Período Letivo Suplementar Excepcional)

Disciplina: Tópicos Especiais em Qualidade da Energia Elétrica IV: Estudos Avançados no âmbito da Qualidade da Energia Elétrica			
Período: 2020/3	Curso(s): (●) Mestrado (●) Doutorado		Unidade: FEELT
Código: EL084A	Carga Horária: 45 horas-aula	Créditos: 3,0	Tipo: () Obrigatória (●) Optativa
Professor: José Rubens Macedo Junior			

Objetivos:	Apresentar uma visão mais detalhada e avançada dos princípios elementares associados com os fenômenos da Qualidade da Energia Elétrica, em todas as suas dimensões, com enfoque especial nos conceitos físico-elétricos associados com a potência elétrica no âmbito dos fenômenos da Qualidade da Energia Elétrica, assim como nos impactos desses conceitos no processo de medição da energia elétrica.
-------------------	---

Conteúdo:	<ol style="list-style-type: none">1) Revisão dos conceitos elementares associados com a Qualidade da Energia Elétrica, contemplando os fenômenos de Distorções Harmônicas de Tensão e Corrente, Desequilíbrios de Tensão, Flutuações de Tensão e Variações de Tensão de Curta e Longa Duração.2) Aprimoramento dos desenvolvimentos analíticos relacionados com os principais fenômenos da Qualidade da Energia Elétrica.3) Apresentação do significado físico da potência elétrica em condições senoidais, não senoidais, balanceadas ou desbalanceadas. Sub tópicos considerados:<ul style="list-style-type: none">▪ Análise dos conceitos elementares de potência em condições senoidais para circuitos elétricos monofásicos;▪ Análise dos conceitos elementares de potência em condições senoidais e balanceadas para circuitos elétricos trifásicos;▪ Análise da potência elétrica em circuitos monofásicos em condições não-senoidais;▪ Análise da potência elétrica em circuitos trifásicos em condições não-senoidais;▪ Análise da potência elétrica em circuitos trifásicos em condições desbalanceadas;▪ Análise da potência elétrica em circuitos trifásicos em condições senoidais e desbalanceadas;▪ Análise da potência elétrica em circuitos trifásicos em condições não-senoidais e desbalanceadas;▪ Implementação dos diferentes conceitos de potência elétrica em ambiente de programação Matlab-Simulink®.
------------------	---

	<p>4) Apresentação dos princípios da medição da energia elétrica e seus impactos no contexto da Qualidade da Energia Elétrica. Sub tópicos considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de medidores; ▪ Métodos de medição energia ativa; ▪ Métodos de medição de energia reativa. <p>5) Implementação computacional dos protocolos para quantificação dos diversos indicadores associados com a Qualidade da Energia Elétrica. Sub tópicos considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução sobre medição da qualidade da energia elétrica; ▪ Aspectos gerais dos sistemas de medição de parâmetros da qualidade da energia elétrica (precisão, exatidão, taxa amostral, tempo de agregação, conversão AD); ▪ Normas nacionais e internacionais existentes sobre ao tema; ▪ Protocolos de cálculo de valores eficazes; ▪ Protocolos de cálculo dos indicadores associados à distorção harmônica de tensão e corrente; ▪ Protocolos de cálculo dos indicadores associados com o desequilíbrio de tensão e corrente; ▪ Protocolo de cálculo dos indicadores de flutuação de tensão; ▪ Protocolos de cálculo dos atributos das variações de tensão de curta duração; ▪ Desenvolvimento e implementação computacional dos protocolos de quantificação dos diversos indicadores de QEE. ▪ Resposta em frequência de transformadores de corrente e de potencial.
--	---

<p>Metodologia:</p>	<p>Para a presente componente curricular, a ser ministrada em formato remoto, no âmbito do período letivo suplementar emergencial, serão adotadas aulas em duas modalidades distintas de comunicação: síncrona (todos os alunos simultaneamente conectados à internet sob a regência do professor) e assíncrona (contemplando atividades remotas <i>off-line</i>). Para tal efeito, serão consideradas as seguintes mídias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modalidade síncrona (<i>on-line</i>): Aulas expositivas através das plataformas <i>Google Meet</i> ou <i>Microsoft Teams</i>. ▪ Modalidade assíncrona (<i>off-line</i>): <i>Google Classroom</i>, <i>Youtube</i> (videoaulas), e-mails e aplicativos de mensagens. <p>O atendimento ao aluno será realizado de forma remota, seja durante as aulas na modalidade síncrona, ou através de <i>e-mail</i>, <i>aplicativos de mensagens</i> ou reuniões individuais através das plataformas <i>Google Meet</i> ou <i>Microsoft Teams</i>, em horários específicos a serem definidos pelo professor.</p>
----------------------------	--

<p>Procedimentos de Avaliação:</p>	<p>A metodologia de avaliação individual será baseada em duas estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração e em entrega (em formato digital <i>pdf</i>) de um estudo dirigido relacionado a um tema específico no contexto da Qualidade da Energia Elétrica, a ser definido pelo professor e indicado a cada aluno individualmente. <p>Valor: 60,0 pontos Data limite de entrega: 30/10/2020</p>
---	--

- Implementação de modelagem computacional para quantificação de um dos indicadores associados aos diversos fenômenos da Qualidade da Energia Elétrica a partir de formas de onda especificamente escolhidas e disponibilizadas pelo professor para cada um dos alunos, individualmente. A trabalho implementado por cada aluno deverá ser apresentado individualmente ao professor, através das plataformas *Google Meet* ou *Microsoft Teams*, em data e horário específico, a ser definido dentro do período de avaliação.

Valor: 40,0 pontos

Período de avaliação: 01/12/2020 à 11/12/2020

Cronograma:

Ação (atividade): Aulas expositivas nas modalidades síncrona e assíncrona contemplando os itens (1) e (2) do conteúdo da componente curricular.

Período de realização (gestão do tempo):

	Dia/Mês																		
	14/8	21/8	28/8	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10	23/10	30/10	6/11	13/11	20/11	27/11	4/12	11/12	
Horas-aula	3 h/a	3 h/a	3 h/a																
Tipo	S	S	S																

S = Atividade Síncrona A = Atividade Assíncrona

Resultado da ação: Plena compreensão dos conceitos elementares associados com a Qualidade da Energia Elétrica por parte dos discentes.

Ação (atividade): Aulas expositivas nas modalidades síncrona e assíncrona contemplando os itens (3) e (4) do conteúdo da componente curricular.

Período de realização (gestão do tempo):

	Dia/Mês																		
	14/8	21/8	28/8	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10	23/10	30/10	6/11	13/11	20/11	27/11	4/12	11/12	
Horas-aula				3 h/a															
Tipo				A	A	A	S	S	S	S									

S = Atividade Síncrona A = Atividade Assíncrona

Resultado da ação: Transmissão e consolidação do significado físico da potência elétrica em condições senoidais, não senoidais, balanceadas ou desbalanceadas.

Ação (atividade): Aulas expositivas nas modalidades síncrona e assíncrona contemplando o item (5) do conteúdo da componente curricular.

Período de realização (gestão do tempo):

	Dia/Mês																		
	14/8	21/8	28/8	4/9	11/9	18/9	25/9	2/10	9/10	16/10	23/10	30/10	6/11	13/11	20/11	27/11	4/12	11/12	
Horas-aula											3 h/a								
Tipo											S	S	S	S	S	S	A	A	

S = Atividade Síncrona A = Atividade Assíncrona

Resultado da ação: capacitação dos alunos para a implementação computacional dos protocolos para quantificação dos diversos indicadores associados com a Qualidade da Energia Elétrica.

OBS: A validação da assiduidade dos discentes será realizada a partir da anotação em controle específico (planilha Excel) da presença dos mesmos nas aulas expositivas na modalidade síncrona, assim como pelo atendimento aos prazos de entrega dos itens de avaliação.

<p>Detalhamento de Recursos Didáticos:</p>	<p>Para o pleno acompanhamento das atividades a serem desenvolvidas, o discente necessitará:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Acesso à internet (conforme Art. 14 da Resolução nº 6/2020 do CONPEP, a UFU instituiu o Auxílio de Inclusão Digital aos discentes em situação de vulnerabilidade econômica); 2) Computador, <i>tablet</i> ou celular; <p>Para a realização das atividades previstas nesta componente curricular, serão utilizados os seguintes recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Plataformas de comunicação on-line Google Meet ou Microsoft Teams; 2) Plataforma Google Classroom; 3) E-mails; 4) Aplicativos de mensagens.
<p>Referências:</p>	<p>Referências com acesso através do Portal de Periódicos da CAPES, disponibilizado aos discentes com acesso institucional UFU, através do <i>link</i>:</p> <p>http://www.periodicos.capes.gov.br</p> <p>[1] IEEE. IEEE Std 1459-2010 – IEEE Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced, or Unbalanced Conditions.</p> <p>[2] IEC. IEC 61000-4-7 - Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto.</p> <p>[3] IEC. IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods.</p> <p>[4] IEC. IEC 61000-4-15 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques - Flickermeter - Functional and design specifications.</p> <p>[5] IEEE. IEEE Std 519-2014 - Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.</p>

Plano de Ensino aprovado pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica em ___/___/2020, conforme processo SEI _____.