



PLANO DE ENSINO (Período Letivo Suplementar Excepcional)

Disciplina: Processamento Digital de Sinais			
Período: 2021/1	Curso(s): (●) Mestrado (●) Doutorado		Unidade: FEELT
Código: EL091	Carga Horária: 45 horas-aula	Créditos: 3,0	Tipo: () Obrigatória (●) Optativa
Professor: Antonio C. Paschoarelli Veiga			

Objetivos:	<p>Ao final da disciplina o estudante será capaz de compreender aspectos teóricos e práticos envolvidos nas etapas do processo de conversão de sinais analógicos em digitais e digitais em analógicos.</p> <p>Uma atenção especial será empregada na análise e processamento de sinais discretos no tempo tanto no domínio do tempo quanto da frequência, além do estudo de técnicas de projetos de filtros digitais.</p>
-------------------	---

Conteúdo:	<ol style="list-style-type: none">1. Sinais e Sistemas<ol style="list-style-type: none">1.1 Sinais de tempo discreto;1.2 Sequências complexas ;1.3 Sequências periódicas e aperiódicas ;1.4 Sequências simétricas;1.5 Manipulação e decomposição de sinais;1.6 Sistemas de tempo discreto;1.7 Propriedades dos sistemas;1.8 Convolução linear, propriedades e aplicações;1.9 2.Equações de diferenças.2. Análise de Fourier<ol style="list-style-type: none">2.1 Introdução;2.2 Resposta em frequência;2.3 Filtros e interconexão de sistemas;2.4 Transformada de Fourier de Tempo Discreto (TFTD)2.5 Propriedades da TFTD
------------------	---

2.6 Implementação de convolução no domínio da frequência.

3. Amostragem

3.1 Introdução

3.2 Conversão analógica-digital;

3.3 Amostragem periódica;

3.4 Quantização e codificação;

3.5 Conversão digital-analógica;

3.6 Processamento de tempo discreto de sinais analógicos;

3.7 Alteração da taxa de amostragem e análise do espectro.

4. Transformada Z

4.1 Introdução;

4.2 Definição da transformada Z e suas propriedades;

4.3 Transformada Z inversa;

4.3.1 Expansão em frações parciais;

4.3.2 Série de potências;

4.3.3 Integração de contorno;

4.4 Transformada Z Unilateral;

5. Transformada de Fourier Discreta

5.1 Introdução;

5.2 Série de Fourier Discreta (TFD);

5.3 Transformada de Fourier Discreta;

5.4 Propriedades da TFD;

5.5 Amostragem da TFD;

5.6 Convolução linear utilizando a TFD.

6. Transformada Rápida de Fourier (algoritmos)

7. Projetos de Filtros Digitais FIR e IIR

7.1 Introdução;

7.2 Especificação de filtros;

7.3 Projeto de filtros FIR;

7.4 Projeto de filtros FIR utilizando janelas;

7.5 Projeto de filtros com amostragem de frequências;

7.6 Projetos de filtros IIR

--	--

Metodologia:	<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 (on-line): Aulas expositivas utilizarão alguma plataforma tais como: <i>Google Meet, Microsoft Teams</i>, M-Conf-RNP ou ainda via Skype. ▪ Modalidade assíncrona (off-line): poderão ser utilizados o <i>Google Classroom, Youtube</i>, e-mails, 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, aplicativos de mensagens</i> ou reuniões individuais através das plataformas <i>Google Meet, Microsoft Teams, M-Conf-RNP, Skype</i> em horários específicos a serem definidos pelo professor.</p>
---------------------	--

Procedimentos de Avaliação:	<p>A metodologia de avaliação individual será baseada na seguinte estratégia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante todo o curso, após a exposição teórica dos conteúdos, os estudantes de forma individual deverão entregar (em formato digital <i>pdf</i>) resoluções de listas de exercícios e/ou apresentação oral de simulações utilizando Matlab ou Python de problemas relacionados a um tema específico no contexto do curso de Processamento Digital de Sinais, a ser definido pelo professor. A soma de todas as avaliações solicitadas totalizarão 100,00 pontos <p>Data limite das entregas: uma semana após o envio da tarefa. Período de avaliação: última quinzena do período letivo.</p>
------------------------------------	--

Cronograma:	Cronograma Geral
--------------------	-------------------------

	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="14">Dia/Mês</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>9/3</th><th>16/3</th><th>23/3</th><th>30/3</th><th>6/4</th><th>13/4</th><th>20/4</th><th>27/4</th><th>4/5</th><th>11/5</th><th>18/5</th><th>25/5</th><th>1/6</th><th>8/6</th><th>15/6</th><th>22/6</th><th>29/6</th><th>6/7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Horas-aula</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">1h/a</td> <td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td>1h/a</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Tipo</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">S</td> <td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S = Atividade Síncrona A = Atividade Assíncrona</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="14">Dia/Mês</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>9/3</th><th>16/3</th><th>23/3</th><th>30/3</th><th>6/4</th><th>13/4</th><th>20/4</th><th>27/4</th><th>4/5</th><th>11/5</th><th>18/5</th><th>25/5</th><th>1/6</th><th>8/6</th><th>15/6</th><th>22/6</th><th>29/6</th><th>6/7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Horas-aula</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">2h/a</td> <td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td>2h/a</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Tipo</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">A</td> <td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S = Atividade Síncrona A = Atividade Assíncrona</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="14">Dia/Mês</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>9/3</th><th>16/3</th><th>23/3</th><th>30/3</th><th>6/4</th><th>13/4</th><th>20/4</th><th>27/4</th><th>4/5</th><th>11/5</th><th>18/5</th><th>25/5</th><th>1/6</th><th>8/6</th><th>15/6</th><th>22/6</th><th>29/6</th><th>6/7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Horas-aula</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;"></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3 h/a</td><td>3 h/a</td><td>3 h/a</td><td>3 h/a</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">Tipo</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;"></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td> </tr> </tbody> </table> <p>Descrição das atividades e o período de realização:</p>			Dia/Mês																9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	Horas-aula	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a					Tipo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S							Dia/Mês																9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	Horas-aula	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a					Tipo	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A							Dia/Mês																9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7	Horas-aula																3 h/a	3 h/a	3 h/a	3 h/a	Tipo																S	S	S	S
		Dia/Mês																																																																																																																																																																																																																																			
		9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7																																																																																																																																																																																																																		
Horas-aula	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a	1h/a																																																																																																																																																																																																																						
Tipo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S																																																																																																																																																																																																																						
		Dia/Mês																																																																																																																																																																																																																																			
		9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7																																																																																																																																																																																																																		
Horas-aula	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a	2h/a																																																																																																																																																																																																																						
Tipo	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																																																																																																																																																																						
		Dia/Mês																																																																																																																																																																																																																																			
		9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	6/7																																																																																																																																																																																																																		
Horas-aula																3 h/a	3 h/a	3 h/a	3 h/a																																																																																																																																																																																																																		
Tipo																S	S	S	S																																																																																																																																																																																																																		

	<p>Ação (atividade): Aulas expositivas nas modalidades síncrona e assíncrona contemplando os conteúdos do componente curricular especificado anteriormente</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 09/03/2021 a 23/03/2021</p> <p>Atividade: conteúdo 1)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 30/03/2021 e 06/04/2021</p> <p>Atividade: conteúdo 2)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 13/04/2021 a 27/04/2021</p> <p>Atividade: conteúdo 3)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 04/05/2021 a 18/05/2021</p> <p>Atividade: conteúdo 4)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 25/05/2021 a 15/06/2021</p> <p>Atividade: conteúdos 5) e 6)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 22/06/2021 e 29/06/2021</p> <p>Atividade: conteúdo 7)</p> <p>Período de realização (gestão do tempo): 06/07/2021</p> <p>Atividade: fechamento do semestre.</p> <p>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>
--	---

<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 necessários a disponibilização dos seguintes recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Plataformas de comunicação on-line Google Meet, Microsoft Teams; M-Conf-RNP; Skype. 2) Plataforma Google Classroom; 3) E-mails; 4) Aplicativos de mensagens como por exemplo o Whatsapp.
---	--

Referências:	Referências: 1)Hayes, M.H. Digital Signal Processing, Schaum's Outlines, Mc Graw Hill; 2)Oppenheim, Schafer Processamento em tempo discreto, 3ª <u>edição</u> ; <u>3)Lyons, R. G. Understanding Digital Signal Processing, Prentice Hall, Third edition.</u>
---------------------	---

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