

PLANO DE ENSINO

– Período especial de atividades remotas / 2º semestre de 2021 –

Linha de pesquisa:	
Disciplina: Processamento Digital de Sinais I	Código: EELT7001
Nº de matriculados/as:	Nº de discentes de acordo com a proposta:
Carga horária: 60 horas	Créditos: 4
Professor: Gideon Villar Leandro	
Ementa: Sinais e sistemas discretos. Definições. Propriedades. Convolução. Sistemas LTI. Representação no domínio da frequência. Série de Fourier Discreta. Transformada de Fourier para Sinais Discretos. Efeitos da amostragem. Amostragem periódica. Reconstrução. Mudança da taxa de amostragem. Transformada Z. Definição. Propriedades. Transformada discreta de Fourier. FFT. Filtragem digital. Mapeamentos S para Z. Projeto de Filtros IIR. Janelamento. Projeto de Filtros FIR.	
Conteúdos: 1 - Sinais e Processamento de Sinais <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Introdução 1.2 Sinais <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Sinais de tempo discreto 1.2.2 Sinais Elementares 1.2.3 Classificação de Sinais 1.3 O conceito de frequência em sinais de tempo contínuo e sinais de tempo discreto <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Sinais senoidais de tempo contínuo 1.3.2 Sinais senoidais de tempo discreto 1.3.3 Exponenciais Complexas Relacionadas Harmonicamente 2 – Sistemas em Tempo Discreto <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Introdução 2.2 Sistemas de Tempo Discreto <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Descrição de sistemas entrada-saída 2.2.2 Operações Básicas em Sinais 2.2.3 Propriedades dos Sistemas 2.3 Convolução <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Representação de Sinais em Termos de Impulsos 2.3.2 Representação de Resposta ao Impulso para Sistemas LIT 2.4 Propriedades dos Sistemas LIT 3 - Transformadas <ul style="list-style-type: none"> 3.1 A Transformada Z 3.2 A Transformada Z Inversa 3.3 A Série de Fourier de Tempo Discreto 3.4 A Transformada de Fourier de Tempo Discreto 3.5 Propriedades das Transformadas 3.6 A Transformada de Fourier Discreta <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1 Propriedades da Transformada de Fourier Discreta 3.6.2 Convolução linear usando a DFT 	

- 4 – Amostragem de Sinais de Tempo Contínuo
 - 4.1 Amostragem periódica
 - 4.2 Representação da Amostragem no domínio de frequência
 - 4.3 Reconstrução de um Sinal de Banda Limitada
 - 4.4 Processamento em Tempo Discreto de Sinais de Tempo Contínuo
 - 4.5 Processamento em Tempo Contínuo de Sinais de Tempo Discreto
 - 4.6 Mudança da taxa de amostragem usando o processamento de tempo discreto
 - 4.7 Processamento multitaxa de sinais
- 5 – Análise no Domínio Transformado de Sistemas LTI
 - 5.1 Resposta em frequência de sistemas LTI
 - 5.2 Resposta em frequência para funções de sistemas racionais
 - 5.3 Relação entre magnitude e fase
 - 5.4 Sistemas passa-tudo
 - 5.5 Sistemas de fase mínima
- 6 – Projeto de Filtros Digitais FIR
 - 6.1 - Propriedades dos Filtros FIR de Fase Linear
 - 6.2 Projeto por Janelamento
 - 6.3 Projeto por Amostragem na Frequência
 - 6.4 Projeto por Equiripple Ótimo
- 7 – Projeto de Filtros Digitais IIR
 - 7.1 Características de Filtros Analógicos
 - 7.2 Transformação de Filtros Analógicos para Digital
 - 7.3 Transformações de Banda de Frequência

Descrição das atividades e recursos tecnológicos a serem empregados:

No período especial a disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais de forma assíncrona mediante leitura das notas de aula, acompanhamento de exercícios resolvidos e resolução de exercícios propostos. Os conteúdos ministrados serão enviados previamente as aulas aos alunos. Caberá ao estudante pesquisar na web conteúdos complementares às notas de aula caso sinta necessidade. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR, para disponibilização de atividades e eventuais reuniões em tempo real. Os participantes serão orientados a enviar suas dúvidas antecipadamente por escrito para o professor através de canal de e-mail institucional da UFPR, a ser divulgado, sendo a resposta do professor preferencialmente realizada em Reunião Virtual. Serão utilizados os seguintes recursos: notebook, softwares de controle, audiovisuais, salas de chat e sites da internet.

Cronograma (Período em que serão realizadas as atividades remotas e o total de carga horária):

A disciplina será desenvolvida de forma **totalmente assíncrona** com entrega de atividades propostas ao final de cada capítulo. **Início das aulas:** 30 de agosto de 2021. **Término das aulas:** 01 de dezembro de 2021. **Carga horária semanal:** 4 horas/semana (segundas e quartas-feiras com duração de duas horas).

30/08 à 01/09 – Sinais e Processamento de Sinais
06/09 à 13/09 – Sistemas em Tempo Discreto
15/09 à 29/09 – Transformadas
04/10 à 06/10 – Amostragem de Sinais de Tempo Contínuo
11/10 à 18/10 – Análise no Domínio Transformado de Sistemas LTI
20/10 à 03/11 – Projeto de Filtros Digitais FIR
08/11 à 01/12 – Projeto de Filtros Digitais IIR

Avaliação:

Estão previstas 7 (sete) atividades avaliativas, ao final de cada capítulo serão propostos exercícios relacionados ao conteúdo ministrado correspondendo a uma nota. Os exercícios propostos deverão ser enviados até as 23:59 do dia informado na página da disciplina. A entrega do exercício computará também a frequência na disciplina. A nota máxima de cada exercício será 10 caso esteja correto.

Exercícios não entregues no prazo receberão nota zero e a frequência não será computada para as aulas correspondentes ao capítulo.

Bibliografia:

- Oppenheim, A. V., Schafer, R. W., **Processamento em Tempo Discreto de Sinais**, Pearson Education do Brasil, 3ª Ed. , 2012.
- Proakis, J., Manolakis, D. M., **Digital Signal Processing – Principles, Algorithms and Applications**, Prentice-Hall International Inc., 3rd edition, 1996.

Bibliografía Auxiliar:

- Proakis, J., Ingle, V. K., **Digital Signal Processing, Boston**, PWS Publishing Company, 1999.
- Diniz, P. S. R., Silva, E. A. B. e Netto, S. L., **Processamento Digital de Sinais - Projeto e análise de sistemas**, Bookman, 2004.
- Haykin, S. e Veen, B. V., **Sinais e Sistemas**, Porto Alegre, Bookman, 2001.
- Oppenheim, A., A. S. Willsky, **Signal and Systems**, Prentice-Hall, 2rd edition, 1997.