



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

## Ficha 2 (Período Especial 2 – Resolução N° 65/2020-CEPE)

Disciplina: <b>Processamento Digital de Sinais II</b>							Código: <b>TE912</b>
Natureza: ( ) Obrigatória (X) Optativa		(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial (X) Totalmente EaD ( )... % EaD*			
<b>CH Total: 60</b>	Padrão (PD):	Laboratório	Campo	Estágio	Orientada	Prática Específica	
<b>CH semanal: 04</b>	30	(LB): 30	(CP): 0	(ES): 0	(OR): 0	(PE): 0	
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
Filtragem Adaptativa. Tópicos em Processamento de Imagens. Tópicos em Processamento de voz. Tópicos em Processamento de vídeo.							
<b>Justificativa para oferta à distância</b>							
A disciplina tem caráter conceitual e teórica, com atividades práticas de programação. Desta forma pode ser adaptada sem grandes obstáculos ao Ensino Remoto Emergencial previsto no “Período Especial” pela Resolução N° 65-2020-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>							
1. Introdução. Histórico. 2. Revisão: Sinais e sistemas discretos, Transformada Z, Transformada discreta de Fourier (DFT), Filtragem Digital. Análise espectral. 3. Filtragem Adaptativa. 4. Redes Neurais. 5. Processamento de Voz e Áudio. 6. Processamento de Imagem. 7. Processamento de Vídeo. 8. Processadores de Sinais Digitais (DSPs).							
<b>OBJETIVO GERAL</b>							
Aprofundar o estudo das técnicas e aplicações práticas de processamento digital de sinais.							
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>							
Analisar e implementar estruturas de processamento digital de sinais em linguagem de programação. Entender e realizar procedimentos utilizando técnicas de processamento de voz, imagem, vídeo, filtragem adaptativa e redes neurais.							
<b>PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</b>							
A disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais síncronas, e a proposição de tarefas de programação a serem realizadas pelos participantes regularmente matriculados na disciplina. Para fins de avaliação e aprofundamento dos conteúdos, serão propostos dois trabalhos práticos, cujos relatórios serão entregues e apresentados para a turma pelo participante.							

**a) Sistema de comunicação:**

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) será a plataforma Moodle. Através deste AVA será disponibilizado material de estudo, tarefas e trabalhos. Serão realizadas as aulas síncronas no ambiente Teams. Também poderão ser utilizadas outras plataformas como Zoom, Jitsi e Meets.

**b) Participação na Disciplina:**

Serão cadastrados no AVA os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE912 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período Especial previsto na Resolução Nº 65/2020-CEPE

**c) Material didático:**

Serão disponibilizados aos participantes, no AVA, os slides das aulas, as tarefas e os trabalhos propostos.

**e) Requisitos digitais:**

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, com acesso à Internet em banda larga. Recomenda-se que a participação na Reunião Virtual Semanal seja feita com o uso de computador, mas pode ser feita – caso necessário – através de *smartphone* onde seja instalado previamente o aplicativo Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para as plataformas Android e iOS.

Para as atividades de programação, será utilizada preferencialmente a linguagem python (e pacotes matemáticos como numpy, scipy, matplotlib).

Estudantes que fazem parte dos programas de assistência estudantil da UFPR e estudantes com comprovação de vulnerabilidade socioeconômica e falta de acesso digital serão contemplados com editais específicos coordenados pela Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFPR.

**f) Atividade de Ambientação:**

A primeira aula da disciplina será dedicada à ambientação dos participantes com a plataforma de aprendizado e videoconferência, bem como apresentação das ferramentas para participação e visualização das aulas e envio das tarefas.

**g) Controle de frequência das atividades:**

O controle de frequência se dará somente por meio da realização, de forma assíncrona, de tarefas e trabalhos domiciliares desenvolvidos pelos estudantes.

**FORMAS DE AVALIAÇÃO**

- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será uma composição das notas obtidas nas tarefas de programação e nos trabalhos propostos, com o seguinte peso:
  - Média Aritmética das notas obtidas nas Tarefas: 40% da  $m_{parcial}$
  - Média Aritmética das notas obtidas nos *Relatórios*: 60% da  $m_{parcial}$
- Atividades postadas fora do prazo são penalizadas progressivamente com a perda de até 50% da nota.
- A **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) será calculada pela média ponderada das notas obtidas nas atividades, através de:

$$m_{parcial} = (0,4 * média_{tarefas} + 0,6 * média_{trabalhos})$$

- A partir do cálculo da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ), tem-se os participantes **Aprovados por média** no caso de  $m_{parcial} \geq 70$  e a **Média Final** ( $m_{final}$ ) terá o mesmo valor da **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ).
- Os participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 ( $40 \leq m_{parcial} < 70$ ) será dada a oportunidade da redação de um Trabalho Extra, com tema a ser definido, ao qual será atribuída uma nota ( $t_{extra}$ ) entre zero e 100. Neste caso a **Média Final** ( $m_{final}$ ) será obtida através de:

$$m_{final} = \frac{m_{parcial} + t_{extra}}{2}$$

- Participantes cuja **Média Parcial** ( $m_{parcial}$ ) for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS, sem direito ao Trabalho Extra.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%** (a postagem das atividades propostas será computada na frequência do aluno).

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)**

- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, Processamento em Tempo Discreto de Sinais, Pearson, 3ed., 2013.
- Diniz, Silva, Netto, Processamento Digital de Sinais, 2ed, Bookman, 2014.
- Gabriele D'Antona and Alessandro Ferrero, Digital Signal Processing for Measurement Systems: Theory and Applications, Springer, 2006.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (3 títulos)**

- Gonzalez, Woods, Digital Image Processing, Pearson Prentice Hall, 2008.
- Jaim Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.
- S. Haykin, Neural Networks, Ieee Press, 1994.
- L.R.Rabiner, R.W.Schafer, Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall, 1978.
- S. Haykin, Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 1986.

**Professor da Disciplina:** Eduardo Parente Ribeiro  
**Documento assinado digitalmente**

**Chefe de Departamento:** Luiz Antonio Belinaso  
**Documento assinado digitalmente**