

Ficha 2 (variável)

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA							
Disciplina: Comunicação Digital						Código: TE903	
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:	Modalidade: () Presencial (X) Totalmente EaD () % EaD*				
CH Total: 60 CH semanal: 06	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):
EMENTA							
Transmissão Digital Passa-Banda. Análise de Canais de Comunicação sem Fio. Comunicação em Canais com Desvanecimento. Introdução à Codificação de Fonte. Introdução à Codificação de Canal.							
Justificativa para a oferta na modalidade Ensino Remoto Emergencial (ERE)							
Trata-se de disciplina optativa de interesse dos alunos cursando os últimos períodos das ênfases em Eletrônica e Telecomunicações, e Sistemas Eletrônicos Embarcados. A disciplina é de caráter teórico, podendo ser aplicadas listas de exercícios e simulações em softwares matemáticos. Ambas as atividades podem ser entregáveis na disciplina. As características da disciplina permitem a adaptação ao ERE previsto no "Período Especial" com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.							
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Transmissão Digital em Banda Passante <ul style="list-style-type: none"> • Revisão de sistemas de transmissão digital em banda base; • Técnicas de modulação digital em banda passante; • Detecção de sinais modulados na presença de ruído Gaussiano; • Desempenho de erro de sistemas de modulação digital; 2. Revisão sobre propagação em larga e pequena escala. <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização de canais multicaminhos variantes no tempo. 3. Comunicação sem Fio em Canais com Desvanecimento <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de Diversidade; • Modulação por Espalhamento Espectral; • Modulação OFDM. 4. Introdução à Teoria de Informação <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à compressão de dados; • Informação, incerteza e entropia; • Teorema da codificação de fonte; • Algoritmos para compressão sem perdas, códigos de Huffmann. 5. Introdução à Codificação de Canal <ul style="list-style-type: none"> • Canais discretos sem memória e capacidade de canal; • Códigos de bloco; 							

- Códigos cíclicos;
- Códigos convolucionais;
- Análise de desempenho de sistemas de comunicação digitais com codificação de canal.

OBJETIVO GERAL

Conhecer os principais sistemas de modulação digital e saber obter o desempenho de erro destes sistemas na presença de ruído aditivo. Conhecer os princípios teóricos em que se fundamenta a transmissão confiável de informação bem como técnicas de compressão de dados e codificação de canal.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Saber analisar o funcionamento de sistemas de comunicação digital, conhecer o desempenho das diferentes técnicas de modulação em presença do ruído. Trabalhar com técnicas de redução de erros de transmissão e codificação da fonte. Saber modelar e simular sistemas de comunicação digital.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais, assíncronas, pré-gravadas, a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina, sempre às segundas-feiras e às sextas-feiras, às 14 horas.

O participante terá a opção de assistir a aula imediatamente ou a qualquer momento que tenha disponibilidade. Cada aula terá associada uma tarefa, na forma de um exercício, a ser respondido pelo participante de forma individual e cujo prazo de envio ao professor será de 06 (seis) dias corridos da disponibilização do material. A entrega atrelará a nota e a presença do aluno para as sessões assíncronas.

Uma vez por semana, serão feitas atividades síncronas com esclarecimento de dúvidas e resolução de exercícios. Outro formato são simulações na plataforma MATLAB, onde na sessão síncrona é apresentada a simulação e a entrega do relatório correspondente é à posteriori, em data a ser definida.

a) Sistema de comunicação:

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas, textos auxiliares e *links* para vídeos de apoio disponíveis na plataforma YouTube. A sessão síncrona semanal para tutoria e o envio de tarefas será também através desta plataforma e será gravada.

b) Material didático:

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz do docente como narrador. As figuras inseridas nos slides são de autoria própria do professor e/ou têm como fontes os livros indicados na bibliografia.

c) Mídias e recursos tecnológicos:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*, com acesso à Internet em banda larga. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote Microsoft® Office para Web. 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 o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft® TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote Microsoft® Office para Web é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma seunome@ufpr.br. Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmailinputFormCPF.action>

Para as atividades de simulação será utilizada a ferramenta computacional MATLAB. O acesso à ferramenta é feito através do acesso remoto a um servidor do Departamento de Engenharia Elétrica. Os

estudantes regularmente matriculados na disciplina receberão login e senha personalizados para acesso ao servidor.

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.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Média aritmética das notas obtidas nos Exercícios associados a cada vídeo aula: 40% da nota final;
- Média aritmética das notas obtidas nos Relatórios de Simulação: 40% da nota final;
- Trabalho final de Simulação: 20% da nota final;
- Exame Final.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1. Simon Haykin, Sistemas de Comunicação, 4ª Edição, Bookman, 2004.
2. Bernard Sklar, Digital Communications, 2nd Edition, Prentice Hall 2004.
3. Andrea Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Theodore S. Rappaport, Comunicações sem Fio, 2ª Edição, Pearson Prentice Hall, 2009.
2. Simon Haykin e Michael Moher, Sistemas de Comunicações, 5a. Edição, Bookman 2011.
3. Leon W. Couch, Digital and Analog Communication Systems, 7th Edition, Prentice Hall, 2007.
4. Mathuranathan Viswanathan, Digital Modulation using MATLAB, ebook, 2019.
5. Lin and D. J. Costello, Error Control Coding: Fundamentals and Applications: Pearson-Prentice Hall, 2004.

CRONOGRAMA

- **Data de início:** 03/11/2020
- **Data de fim:** 13/02/2021 (incluindo previsão de exame Final)
- **Cargas horárias semanais:** 04 horas assíncronas e 02 horas síncronas, total 06 horas semanais
- **Dias e horários para atividades síncronas:** quartas-feiras às 18:30h.

Docente Responsável: Evelio Martín García Fernández

Chefe de Departamento: Luiz Antonio Belinaso

*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.