



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

Ficha 2 (Resolução Nº 22/21 - CEPE)

Disciplina: Sistemas de Comunicações Óticas e Sem Fio							Código: TE356	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito: não tem		Co-requisito: não tem		Modalidade: () Presencial (X) Totalmente EaD () % EaD*				
CH Total: 60 CH semanal: 04		Padrão (PD): 04	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP): 0
EMENTA (Unidades Didáticas)								
Fibras óticas: índice degrau, índice gradual, monomodo e multimodo, dispersão e perdas, fabricação. Semicondutores: processo de emissão de luz, LEDs e lasers, acoplamento com fibra, fotodetectores, receptores, ruído e sensibilidade, amplificação ótica. Modulação ótica e multiplexação por comprimento de onda. Redes óticas. Canal sem fio: modelos de canais, perdas e sombreamento, fading, sistemas de rádio enlace. Modulação: diversidade, adaptativa, entradas e saídas múltiplas (MIMO), equalização, multiportadora, controle de acesso ao meio. Redes sem fio.								
Justificativa para Oferta à Distância								
Esta é uma disciplina teórico-prática, onde as atividades práticas envolvem essencialmente a implementação e simulação de algoritmos através de ferramentas/plataformas de programação. Desta forma a disciplina pode ser adaptada sem grandes obstáculos para atender a Resolução Nº 23/2021-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.								
PROGRAMA								
1. Introdução aos Sistemas de Comunicação Sem Fio. 2. Modelagem do Canal de Rádio Móvel. 3. Revisão das Técnicas Básicas de Modulação Digital em Banda Passante. 4. Capacidade do Canal de Rádio Móvel. 5. Fundamentos de Antenas e Propagação. 6. Cálculo de Rádio Enlaces de Comunicação (Link Budget). 7. Novas Tecnologias de Comunicação Sem Fio: WPANs, RSSF, WLANs, 4G e IoT. 8. Introdução as Comunicações Óticas. 9. Fibras Óticas. 10. Redes Óticas.								
Observação: – Todos os itens serão ofertados excepcionalmente na modalidade EaD conforme previsto na Resolução Nº 23/2021-CEPE.								
OBJETIVO GERAL								
Esta disciplina tem por objetivo capacitar o aluno na aplicação dos conceitos e fundamentos matemáticos básicos da teoria de transmissão digital utilizada nos modernos sistemas de comunicação digital sem fio e sistemas de comunicações óticas.								
OBJETIVOS ESPECÍFICOS								
Identificar os limites teóricos de capacidade e desempenho dos sistemas de transmissão digital óticos e sem fio. Especificar, avaliar e comparar diferentes tecnologias de comunicação digital. Selecionar e integrar diferentes tecnologias/arquiteturas de comunicação.								

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida por meio de atividades semanais, síncronas e assíncronas (pré-gravadas), a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina.

A carga horária de **5 horas/semana** da disciplina será dividida em **2 horas/semana de atividades síncronas** (reunião remota online) e **3 horas/semana de atividades assíncronas**. As atividades síncronas incluem aulas expositivas e tutoria para dar suporte as atividades assíncronas. As aulas síncronas serão realizadas às **segundas-feiras**, das **15h30 às 17h30**. As atividades assíncronas incluem aulas pré-gravadas com conteúdo teórico, resolução de exercícios, leitura de material complementar de apoio e tarefas de simulação.

Cada aula síncrona e assíncrona terá associada uma tarefa, na forma de questionário online a ser respondido pelo participante de forma individual, ou resolução de exercícios, ou tarefa de simulação.

Data de Início: 20/09/2021

Data de Término: 03/12/2021

Carga Horária Semanal Síncrona: 2 horas/semana – Segundas Feiras – 15h30 as 17h30

Carga Horária Semanal Assíncrona: 3 horas/semana

a) Sistema de Comunicação:

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) será a **plataforma Moodle**, onde serão disponibilizados os materiais didáticos, materiais de apoio, listas de exercícios e roteiros das tarefas. As reuniões virtuais semanais serão feitas através da **plataforma Zoom**, cujo link de acesso será disponibilizado na plataforma Moodle. Os vídeos das reuniões virtuais e das atividades assíncronas serão disponibilizados através do **Youtube**.

b) Participação na Disciplina:

Terão acesso ao AVA e as demais plataformas a serem utilizadas no curso, apenas os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE356 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no período previsto na Resolução Nº 23/2021-CEPE.

c) Material Didático:

As atividades assíncronas serão compostas por aulas gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, listas de exercícios e tarefas de simulação.

d) Requisitos Digitais:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a um computador, *notebook* ou *desktop*, com acesso à Internet em banda larga. Também é necessária a instalação do software cliente da Plataforma Zoom para aula remota síncrona, que pode ser baixado e instalado de forma gratuita (<https://zoom.us/>). Para as atividades de simulação será utilizado o software Matlab. Os estudantes poderão baixar e instalar a versão *trial* do software Matlab para desenvolver as atividades da disciplina (<https://www.mathworks.com/campaigns/products/trials.html>).

e) Atividade de Ambientação:

A primeira aula da disciplina será dedicada à ambientação dos participantes com a plataforma Zoom e as descrição das ferramentas para visualização das aulas, participação na Reunião Virtual Semanal e envio das tarefas.

f) Controle de Frequência das Atividades:

Fica estabelecido o controle de frequência somente por meio da realização, de forma assíncrona, de trabalhos e exercícios domiciliares desenvolvidos pelas/pelos estudantes.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Estão previstas 10 (dez) atividades, cada uma delas recebendo uma nota (n_i) de 0 (zero) a 100 (cem). Estas atividades incluem tarefas de simulação e a resolução de listas de exercícios de forma *online* na plataforma Socrative.
- Atividades postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 20% da nota.
- A **Média Parcial** ($m_{parcial}$) será calculada pela média das notas obtidas nas atividades, através de:

$$m_{parcial} = \frac{\sum_{i=1}^{10} n_i}{10}$$

- 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 realização de uma tarefa 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 a realização da tarefa extra.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- TANENBAUM, A., Redes de Computadores, Pearson.
- GOVIND P. Agrawal. Fiber-Optic Communication Systems, Wiley-Interscience.
- RAPPAPORT, Theodore S., Wireless Communications: Principles and Practice, Prentice Hall.
- GOLDSMITH, A., Wireless Communications, Ed. Cambridge University Press, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CRISP, John, Introduction to Fiber Optics, Oxford.
- LEE, William C. Y., Wireless and Cellular Telecommunications. McGraw-Hill.
- BUCK, John, Fundamentals of Optical Fibers, Wiley-Interscience.
- COELHO, P. Eustáquio: "Projeto de Redes Locais com Cabeamento Estruturado". Instituto Online (www.institutoonline.com.br), 2003.
- LATHI, B. P., Modern Digital and Analog Communication Systems, 3rd Ed., Oxford, 1998.
- HAYKIN, S. S., Sistemas de Comunicação: Analógicos e Digitais, 4 Ed. Bookman, 2004.

OBS: Devido à impossibilidade de empréstimo dos volumes físicos disponíveis na Biblioteca de Ciência e Tecnologia da UFPR, motivada pelas restrições de acesso às edificações da Universidade devido a Pandemia mundial da COVID-19, o professor irá disponibilizar material didático de apoio na forma de arquivos digitais, artigos, tutoriais e links para sites da área.

Professor da Disciplina: Marcelo Eduardo Pellenz
Documento assinado digitalmente

Chefe de Departamento: Luiz Antonio Belinaso
Documento assinado digitalmente