

## FICHA2 - PLANO DE ENSINO

CÓDIGO: <b>TE942</b>	DISCIPLINA: <b>TÓPICOS ESPECIAIS EM ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES II</b>				TURMA: <b>DA</b>	
NATUREZA: <b>Optativa</b>		REGIME: <b>Semestral</b>		MODALIDADE: <b>Presencial</b>		
CH TOTAL: <b>60h</b>		CH SEMANAL: <b>0h</b>	CH Prática como Componente Curricular (PCC): <b>0h</b>	CH Atividade Curricular de Extensão (ACE): <b>0h</b>		
Padrão (PD): <b>60h</b>	Laboratório (LB): <b>0h</b>	Campo (CP): <b>0h</b>	Orientada (OR): <b>0h</b>	Estágio (ES): <b>0h</b>	Prática Específica (PE): <b>0h</b>	Estágio de Formação Pedagógica (EFP): <b>0h</b>
FICHA 2 PREENCHIDA PELO DOCENTE: <b>HORACIO TERTULIANO DOS SANTOS FILHO</b>						

### EMENTA

Tópicos avançados em Eletrônica e Telecomunicações, a cargo do professor.

### PROGRAMA

O estudo da propagação eletromagnética, bem como o estudo dos materiais eletromagnéticos - que em alguns casos induz o aluno a pensar que se trata de algo extremamente especializado - representa na realidade o alicerce de toda a fenomenologia das telecomunicações. Das decisões de um engenheiro que trabalhe nesta área, sistemas serão montados e tecnologias serão desenvolvidas. O desafio essencial deste engenheiro será então o de poder analisar com critério e conceber sistemas que possam operar e contribuir para a melhoria de uma sociedade. Tal desafio é encontrado, por exemplo, no simples fato que opõem a convexidade do globo terrestre, as leis de propagação de ondas, praticamente retilíneas em espaço livre (à exceção da utilização de ondas largas, que por sua vez portam poucas informações). A ideia de ministrar tal disciplina, surgiu então desta necessidade de oferecer um fórum de discussões, amplamente aberto, à propósito das aplicações específicas, sobre os amplos domínios de utilização da rádio propagação, sobre o lógico ponto de vista tecnológico e científico; com informações atualizadas e precisas, palestras elucidantes sobre os rumos e perspectivas da mesma, de modo que para os alunos do curso de graduação da UFPR em si, a mesma lhe seja útil para o desenvolvimento de suas atividades concernentes futuras.

Dentro deste enfoque, os tópicos a serem abordados ao longo do curso serão:

- 1. Equações de Maxwell;
- 2. Equação de ondas;
- 3. Características de propagação em um meio inóspito e com perdas;



- 6. Modulação e demodulação de um sinal eletromagnético;
- 7. Sistemas de Transmissão ponto a ponto;
- 8. Materiais, fabricação e projeto de shelters;
- 9. Transmissão Numérica de Dados;
- 10. Sistemas de Transmissão e suas aplicações;
- 11. Propagação indoor e outdoor;
- 12. Bandas de energia e canalização;
- 13. Projeto de um link ponto a ponto.

Objetivando, o estudo e uma ampla visão das técnicas utilizadas no estudo de sistemas de transmissão, recomendamos os seguintes pré-requisitos para o bom acompanhamento do curso:

1- circuitos elétricos e eletrônica básica;

- análise de circuitos
- noções de amplificação, ressonância, atenuação e ruído;

2- física ou eletricidade básica;

- estrutura atômica;
- mecânica ondulatória;
- equações integro-diferenciais;
- linhas de força e espectros de Raias;
- vetor de Poynting;
- espectros de absorção.

3- eletromagnetismo;

- confinamento de campos;
- equações de Maxwell;
- equações de onda ou de Helmholtz;
- teoria da amostragem;
- transmissão digital;
- modulação, demodulação e multiplexagem;
- dispersão eletromagnética;
- lei de Snell;

4- Informática ou programação de computadores; poderá ser exigido do aluno durante o ano letivo, trabalhos de cunho informático (ver critérios de avaliação).

## OBJETIVO GERAL

Fornecer uma visão geral aos alunos da ênfase de Eletrônica e de Telecomunicações do curso de Engenharia Elétrica da UFPR, dos princípios que norteiam as comunicações móveis, bem como das



técnicas modernas de análise e síntese dos Sistemas de Transmissão sob o ponto de vista dos modelos de propagação, de modo que os mesmos possam desenvolver uma visão crítica sobre o uso e o emprego das mesmas.

Estudar os mecanismos de propagação para os meios tanto aberto quanto confinado, de modo a se ter subsídios para a melhor escolha do modelo que será utilizado nos site surveys que serão desenvolvidos nesta disciplina. Ao final da mesma será proposto um trabalho em grupo de uma comunicação ponto a ponto que deverá ser apresentado em forma de seminário.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dar ao aluno que se encontra na parte profissionalizante do curso condições de atuar em um projeto de engenharia em Telecomunicações que esteja em consonância com a legislação vigente: tanto as impostas pela Anatel quanto do Município da cidade de Curitiba;

Dar ao aluno os conhecimentos necessários sobre o papel de um engenheiro de sistema bem como os seus limites profissionais em relação a o engenheiro de comunicação;

Dar ao aluno a possibilidade de execução de projetos reais na área de sistemas de transmissão.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Os procedimentos didáticos a serem adotados no curso serão divididos em duas áreas principais: **metodologia de aula e metodologia de trabalhos em classe**. A primeira está voltada à forma e aos métodos a serem empregados para atingir os objetivos da disciplina em termos de ações e procedimentos a serem realizados, com vistas à submissão, implantação, acompanhamento e avaliação global dos sistemas. A segunda volta-se especificamente para o objetivo do projeto que deve realçar as atividades formativas experimentais.

#### **Metodologia de Ensino:**

##### **Ações:**

As aulas nesta disciplina serão ministradas segundo os processos clássicos de ensino, com aulas expositivas e quando existir interesse por parte dos alunos, alguns profissionais da área poderão ser convidados para fazer palestras sobre determinado assunto específico.

#### **Metodologia de Trabalhos em Classe:**

##### **Ações:**

Os trabalhos que porventura venham a ser desenvolvidos nesta disciplina, serão em sua maioria de cunho teórico e informático, por entendermos que esta ferramenta é indissociável do conhecimento geral de um Engenheiro.

#### **Os resultados esperados são:**

1- obtenção por parte dos alunos, de informações tratadas e atualizadas mensalmente, sobre o desenvolvimento de uma tecnologia de telecomunicações utilizando a propagação eletromagnética.



- 2- possibilidade de utilização na prática das técnicas que serão desenvolvidas;
- 3- Criação e teste teórico de um *link* de propagação guiado utilizando-se modelos diversos de propagação;
- 4- Compreensão física e do funcionamento de um link de comunicações.

## FORMAS DE AVALIACAO

O critério de avaliação neste módulo será o seguinte:

- 1- Duas provas de cunho teórico - cujo valor máximo será a nota dez;  
primeira prova no **dia 24 de abril** no horário normal da aula;  
segunda prova no **dia 05 de junho** no horário normal da aula.

- 2.- Quatro listas de exercícios cujo valor máximo de cada uma delas será a nota um;
- 3.- Apresentação de seminários ou trabalhos de cunho científico cujo valor máximo será a nota dez.

A média para aprovação será então o somatório das duas provas (computando-se no valor das mesmas um ponto por lista de exercícios) e dividindo-se por dois. O resultado representará a média dos exames. A média final do aluno será calculada levando-se em consideração a apresentação de um seminário (cujo valor irá variar de zero a dez), com a soma das notas dos exames teóricos, tudo dividido por dois. Caso a mesma seja superior a sete o aluno será automaticamente aprovado por média. Caso contrário deverá fazer exame final.

A data da prova final fica marcada para o dia 12.06.23 no horário normal da aula. A matéria para o exame final compreenderá toda a análise teórica ministrada em sala de aula.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A bibliografia a seguir é baseada nos clássicos do eletromagnetismo que fundamentam a disciplina

- [1] Collin, R. E.; *Field Theory of Guided Waves*, McGraw-Hill, U.S.A, 1960.
- [2] Plonus, M. A.; *Applied Electromagnetics*, McGraw-Hill, U.S.A, 1986.
- [3] Hayt, H. William Jr.; *Eletromagnetismo*, Livros Técnicos e Científicos Editora - 3ª Edição - 1996.
- [4] Bossavit, A. et all.; *Méthodes Numeriques en Electromagnetisme*, Editions Eyrolles, Paris, 1991.
- [5] Silvester, P. P., Ferrari, K. L.; *Finite Elements for Electrical Engineers*, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- [6] Sorrentino, R.; *Numerical Methods for Passive Microwave and Millimeter Wave Structures*, IEEE Press, U.S.A., 1989.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Apostila de curso fornecida pelo docente;
2. Diversos periódicos do IEEE;





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

3. Diversos periódicos da Elsevier;
4. Téses e Dissertações relacionados a disciplina que foram defendidas no curso de pós-graduação do PPGEE.

