

FICHA2 - PLANO DE ENSINO

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

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.

