



Universidade de São Paulo – USP  
Escola de Engenharia de São Carlos – EESC  
Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação – SEL



## SEL-413: Telecomunicações

Prof. Amílcar Careli César

Créditos	Dia das aulas	Horário	Sala
2	3ª feira	8:10-10 h	Campus 2

### I. APRESENTAÇÃO

Este folheto relaciona ementa, critério de aprovação, bibliografia básica, calendários de aulas, provas e entrega de listas de exercícios. Há também texto sobre a legislação pertinente.

### II. EMENTA RESUMIDA

1. Ondas eletromagnéticas; 2. Antenas; 3. Sistemas de comunicações; 4. Enlaces de rádio; 5. Comunicações via satélite; 6. Sistema de radares; 7. Compatibilidade eletromagnética.

### III. EMENTA DETALHADA

Ondas eletromagnéticas: a) características; reflexão e transmissão; polarização; propagação em espaço livre: zonas de Fresnel, desvanecimento; b) linhas de transmissão.

Antenas: a) radiação eletromagnética; b) características: impedância; ganho; diretividade; diagrama de radiação; c) tipos.

Sistemas de comunicações: a) digitalização de sinais b) constituição básica; c) modulação analógica e digital de sinais; d) comunicações por fibra óptica: características de propagação, fontes, detectores.

Enlaces de rádio: a) atenuação de percurso; equação de Friis; b) ruído: figura de ruído, temperatura equivalente de ruído; c) critérios de desempenho nos enlaces; d) desempenho em transmissão digital: relação entre sinal, ruído e taxa de erros.

Comunicação via satélite: a) sistemas com satélites; órbitas; técnicas de acesso ao meio.

Sistemas de radares: a) características: equação do radar; faixa de detecção; b) desempenho e tipos.

Compatibilidade eletromagnética: fontes de interferência; controle de interferências.

### IV. BIBLIOGRAFIA

1. Knovel é uma base bibliográfica com vários livros técnicos em diversas áreas, incluindo aeroespacial. Esta base de livros é paga pela USP (vários títulos) e o acesso via IP da USP. [www.knovel.com/web/portal/main](http://www.knovel.com/web/portal/main). *Verificar, pois nem sempre este site está disponível.*
2. [www.crcnetbase.com/](http://www.crcnetbase.com/). Livros de várias áreas. Acesso via IP da USP.
3. William H. Hayt Jr e John A. Buck, Eletromagnetismo, McGraw Hill-Artmed, 18ª edição, 2013, ISBN: 8580551536, ISBN-13: 9788580551532.
4. Simon Haykin e Michael Moher, Sistemas de Comunicação, editora Bookman, 2011, ISBN: 8577807258, ISBN-13: 9788577807253.
5. Geraldo Gil Raimundo Gomes, Sistemas de Radioenlaces Digitais: Terrestres e por Satélites, editora Érica, 2013, ISBN: 978-85-365-0447-6.
6. Gerard Maral, Michel Bousquet, Zhili Sun, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology, Wiley, 5ª edição, 2010, ISBN-10: 0470714581, ISBN-13: 978-0470714584.
7. Mark A. Richards, James A. Scheer e William A. Holm, Principles of Modern Radar: Basic Principles, SciTech Publishing, 2010, ISBN-10: 1891121529, ISBN-13: 978-1891121524.
8. Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 2009, ISBN-10: 0470189304, ISBN-13: 978-0470189306.
9. J.C. SARTORI, Linhas de Transmissão e Carta de Smith: Projeto Assistido por Computador, São Carlos: EESC, USP, Proj. REENGE, 1999;

### V. MATERIAL DIDÁTICO

TODO material didático disponível (notas de aulas, listas de exercícios e exercícios resolvidos, lista de endereços na Web que exibem animações, sites de disciplinas equivalentes no Brasil e no

exterior), calendário de provas e notas está à disposição no site: <http://disciplinas.stoa.usp.br/>

## VI. CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

### A. Provas e Listas de Exercícios

A avaliação do rendimento escolar será realizada por meio de provas e listas de exercícios. Haverá duas provas e quatro listas de exercícios durante o semestre. A avaliação do rendimento escolar será realizada por meio de duas provas. Haverá ainda uma prova substitutiva somente para aqueles que tenham deixado de comparecer às provas regulamentares e que tenham direito ao regime de recuperação de aprendizado. Na ocasião da aplicação da prova substitutiva (final do semestre; ver calendário) o aluno realizará a(s) prova(s) correspondente(s) àquela(s) que não compareceu.

### B. Realização das Provas

As provas serão realizadas no período das aulas, de acordo com o calendário mostrado na Seção VIII. Elas constarão de conteúdo abordado até a aula imediatamente anterior à data da prova em questão, sendo a elas atribuídos os mesmos pesos.

Junto com a prova o aluno recebe uma folha em separado para anotar os resultados obtidos em cada questão. Este gabarito fica de posse do aluno para que possa ser confrontado com o gabarito oficial, divulgado para cada prova juntamente com as notas.

A Prova substitutiva será realizada somente para os alunos com direito ao regime de recuperação de aprendizado.

### C. Média Final

A média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF=MP+Bônus$$

na qual *MP* é a média aritmética das 2 provas e *bônus* é o acréscimo na média final calculado com base no número de exercícios entregue, de acordo com a distribuição:

90 a 100%: **0,3**; 70 a 89%: **0,2** e 50 a 69%: **0,1**.

### D. Como Será Realizada a Correção das Provas

As provas serão corrigidas da seguinte maneira. À questão será atribuída a nota máxima se o

resultado obtido pelo aluno estiver absolutamente correto. Caso contrário, será atribuída nota mínima. Valores intermediários ficam a cargo de interpretação, podendo ser atribuído valores intermediários em casos que não constituam erro conceitual grave.

### E. Pedido de Revisão da Correção

Sempre que houver qualquer tipo de dúvida a respeito da correção realizada o aluno deve enviar mensagem eletrônica ao docente (servindo como documentação escrita), fundamentando a dúvida e solicitando a revisão da correção. Persistindo a dúvida, fica garantida ao aluno a aplicação da legislação pertinente descrita na Seção VII.

## VII. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A legislação referente à avaliação de rendimento escolar e critérios para obtenção dos créditos das disciplinas é relacionada a seguir. Elas correspondem aos artigos 81 a 84 do regimento geral da USP<sup>1</sup>.

### A. Seção V do RG-Da Avaliação do Rendimento Escolar

*Artigo 81* - A avaliação do rendimento escolar do aluno será feita em cada disciplina em função de seu aproveitamento verificado em provas e trabalhos decorrentes das atividades previstas no § 1º do [art. 65](#).

§ 1º - Fica assegurado ao aluno o direito de revisão de provas e trabalhos escritos, a qual deve ser solicitada ao próprio professor responsável pela disciplina em questão. (Parágrafo alterado pela [Resolução nº 5365/2006](#))

§ 1º A - Da decisão do professor responsável pela disciplina cabe recurso para exame de questões formais ou suspeição, ao Conselho do Departamento ou órgão equivalente. (Inserido pela [Resolução nº 5365/2006](#))

§ 2º - A revisão de provas e trabalhos deverá ser feita na presença do aluno.

*Artigo 82* - É obrigatório o comparecimento do aluno às aulas e a todas as demais atividades previstas no § 1º do [art. 65](#).

*Artigo 83* - As notas variarão de zero a dez, podendo ser aproximadas até a primeira casa decimal.

<sup>1</sup> <http://www.leginf.usp.br/>

