



UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
EE - ESCOLA DE ENGENHARIA
DELET - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PLANO DE ENSINO
ENG04006 - Sistemas e Sinais
PERÍODO LETIVO: 2011/1

1. IDENTIFICAÇÃO.

Nome do Departamento: DELET - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA (<http://www.ufrgs.br/delet>)

Nome da Atividade de Ensino: **ENG04006 - Sistemas e Sinais**

Cursos(s) de Oferecimento: ENGENHARIA ELÉTRICA/ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO/ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Caráter: Obrigatória

Pré-requisitos por Curso: MAT01168

Etapa Aconselhada no Curso: 05

Professor Regente:

Prof. Luís Fernando Alves Pereira - lfpereira@ece.ufrgs.br - F. 3308 3561

Corpo Docente:

Prof. Luciola Campestrini - luciola@ece.ufrgs.br

Prof. Walter Fetter Lages - fetter@ece.ufrgs.br

Súmula: Técnicas de modelagem e análise de sistemas lineares e sistemas amostrados. Introdução a sistemas não lineares.

Créditos: 06

Carga Horária: 6 horas teóricas

Horários e Salas: - Turmas A e B 2072/303 - 4072/303, Turma A 6072/113A, Turma B 6102/113A
Turmas C e D 2072/304 - 4072/304, Turma C 6132/113A, Turma D 6152/113A

Horários de Atendimento aos Alunos: - 2ª e 4ª das 10:00 às 11:30 horas.

2. OBJETIVOS.

- Fornecer base teórica e ferramental analítico para o estudo de sistemas e circuitos analógicos e digitais;
- Inserir este ferramental analítico no contexto da engenharia;
- Introduzir e desenvolver o conceito de resposta em frequência de sistemas lineares invariantes no tempo;
- Capacitar o aluno ao projeto de filtros analógicos e digitais simples;
- Fornecer conceitos básicos de sistemas realimentados, capacitando o aluno à aplicação destes conceitos em análise e projeto de circuitos eletrônicos, dispositivos eletromecânicos, sistemas de controle e outras aplicações;
- Desenvolver o raciocínio lógico sistemático para resolução de problemas em engenharia.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO NA FORMA DE UNIDADES OU SEQUÊNCIAS.

A disciplina cobrirá parte dos conteúdos do livro-texto, conforme o apresentado abaixo.

PRIMEIRA ÁREA

1 - Introdução (Cap. 1)

- 1.1 - Definições de sistemas e sinais
- 1.2 - Classificação de sinais
- 1.3 - Operações básicas em sinais
- 1.4 - Sinais elementares
- 1.5 - Propriedades/Classificação de sistemas

2 - Representação no domínio do tempo (seções 2.1 a 2.5) (Cap. 2)

- 2.1 - Resposta impulsiva: convolução
- 2.2 - Representação por equações diferenciais e de diferenças
- 2.3 - Diagrama de blocos
- 2.4 - Espaço de Estados

SEGUNDA ÁREA

3 - Representação de Fourier para sinais (Cap. 3)

- 3.1 - Sinais periódicos de tempo contínuo
- 3.2 - Sinais periódicos de tempo discreto
- 3.3 - Sinais não-periódicos de tempo contínuo

- 3.4 - Sinais não-periódicos de tempo discreto
- 3.5 - Propriedades das representações de Fourier

- 4 - Aplicação das representações de Fourier (seções 4.2, 4.6, 4.7) (Cap. 4)
 - 4.1 - Resposta em frequência
 - 4.2 - Diagrama de resposta em frequência
 - 4.3 - Traçado de diagramas de Bode
 - 4.4 - Amostragem
 - 4.5 - Reconstrução de sinais amostrados

TERCEIRA ÁREA

- 5 - A Transformada de Laplace (Cap. 6)
 - 5.1 - Definição e propriedades da Transformada de Laplace
 - 5.2 - Transformada inversa
 - 5.3 - Solução de equações diferenciais
 - 5.4 - Função de transferência
- 6 - Transformada Z (seções 7.1 a 7.6) (Cap. 7)
 - 6.1 - Definição e propriedades da Transformada Z
 - 6.2 - Transformada inversa
 - 6.3 - Solução de equações de diferenças
 - 6.4 - Função de transferência
- 7 - Filtros (Cap. 8)
 - 7.1 - Filtros passa-baixas - definições e especificações
 - 7.2 - Filtros canônicos - Butterworth
 - 7.3 - Transformações de frequência
 - 7.4 - Filtros Digitais
- 8 - Sistemas Realimentados (seções 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.11, 9.12, 9.16) (Cap. 9)
 - 8.1 - Funções da realimentação
 - 8.2 - Estabilidade
 - 8.3 - Critério de Routh-Hurwitz
 - 8.4 - Critério de Nyquist
 - 8.5 - Margem de fase e margem de ganho

4. METODOLOGIA ADOTADA.

Aulas expositivas (teóricas) e aulas de laboratório (práticas).

5. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.

Semana	Data	Conteúdo Previsto
1	14/03/2011	1.1
	16/03/2011	1.2
	18/03/2011	Laboratório 1
2	21/03/2011	1.3 e 1.4
	23/03/2011	1.4 e 1.5
	25/03/2011	Laboratório 1
3	28/03/2011	2.1
	30/03/2011	2.1
	01/04/2011	Laboratório 2
4	04/04/2011	2.2
	06/04/2011	2.2 e 2.3
	08/04/2011	Laboratório 2
5	11/04/2011	2.4
	13/04/2011	3.1
	15/04/2011	Exercícios
6	18/04/2011	PROVA 1
	20/04/2011	3.2
	22/04/2011	FERIADO
7	25/04/2011	3.3
	27/04/2011	3.4
	29/04/2011	Laboratório 3
8	02/05/2011	3.5
	04/05/2011	3.5
	06/05/2011	Laboratório 3
9	09/05/2011	3.5
	11/05/2011	4.1, 4.2
	13/05/2011	Laboratório 4
10	16/05/2011	4.3
	18/05/2011	4.4, 4.5
	20/05/2011	Laboratório 4
11	23/05/2011	SEMANA ACADÊMICA
	25/05/2011	SEMANA ACADÊMICA
	27/05/2011	SEMANA ACADÊMICA
	30/05/2011	PROVA 2

12	01/06/2011	5.1
	03/06/2011	Laboratório 5
13	06/06/2011	5.2
	08/06/2011	5.3, 5.4
	10/06/2011	Laboratório 5
14	13/06/2011	6.1, 6.2
	15/06/2011	6.3, 6.4
	17/06/2011	7.1
15	20/06/2011	FERIADO
	22/06/2011	7.2 e 7.3
	24/06/2011	Laboratório 6
16	27/06/2011	7.4
	29/06/2011	8.1
	01/07/2011	Laboratório 6
17	04/07/2011	8.2 e 8.3
	06/07/2011	8.4
	08/07/2011	8.4 e 8.5
18	11/07/2011	Exercícios
	13/07/2011	PROVA 3
	15/07/2011	Atendimento
19	18/07/2011	PROVA DE RECUPERAÇÃO
		-

6. EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM.

7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.

A avaliação de desempenho será feita com base em duas notas:

- Notas de provas (P1, P2 e P3). A média destas provas comporá a NP, ou seja

$$NP = (P1 + P2 + 1.5 * P3) / 3.5$$

- Notas relativas a:

- Atividades remotas a serem realizadas via Internet;
- Relatório dos trabalhos práticos propostos nas aulas de laboratório.

Da média aritmética das notas destas atividades resulta nota MT.

A nota final (NF) do aluno será calculada de acordo com a ponderação destas duas notas, conforme especificado a seguir:

$$NF = 0.75 * NP + 0.25 * MT$$

O aluno será considerado aprovado se e somente se satisfizer simultaneamente aos dois requisitos abaixo:

$$NF \geq 6,0$$

$$P1, P2, P3 \geq 4,5$$

Isto é, nota final igual ou superior a 6,0 (seis vírgula zero) e nota igual ou superior a 4,5 (quatro vírgula cinco) em cada uma das três provas.

Aos alunos serão atribuídos conceitos a partir dos critérios acima tomando por base a tabela abaixo:

A	10,0 ≥ NF ≥ 8,5 ; P1,P2 e P3≥4,5
B	8,5 > NF ≥ 7,0 ; P1,P2 e P3≥4,5
C	7,0 > NF ≥ 6,0 ; P1,P2 e P3≥4,5
D	NF<6,0 ou P1 ou P2 ou P3 <4,5
FF	falta de frequência

Observações:

- Nas provas teóricas será permitido apenas a CONSULTA A UM RESUMO, que não deverá exceder a UMA folha e não poderá conter exercícios resolvidos.
- Pedidos de revisão de prova deverão ser feitos por escrito, com argumentação estritamente técnica, até uma semana após a entrega da nota da prova. Pedidos não satisfazendo estas condições não serão considerados.
- Os relatórios das aulas de laboratório devem conter os seguintes itens: objetivo, desenvolvimento teórico, desenvolvimento experimental, resultados e conclusões. Relatórios

de grupos distintos que apresentem forte grau de semelhança serão desconsiderados para efeito de avaliação.

Será reprovado por Falta de Frequência (FF), o aluno que obtiver frequência inferior a 75%, do período de aulas ministradas no semestre, de acordo com o **Regimento Geral da Universidade (RGU), Art. 134**, "É obrigatória a frequência dos alunos às atividades didáticas, considerando-se reprovado aquele que, ao término do período letivo, houver deixado de frequentar mais de 25 % (vinte e cinco por cento) da carga horária prevista no plano da disciplina."

8. ATIVIDADES DE RECUPERAÇÃO.

O aluno que não lograr a nota mínima de 4,5 em uma das provas e/ou que obtiver nota final (NF) inferior a 6,0 (seis vírgula zero) poderá substituir a nota mais baixa por meio de UMA ÚNICA prova de recuperação da nota de P1, P2 ou P3, versando sobre o mesmo conteúdo da prova regular referente, ao final do semestre.

A partir da nota obtida nesta recuperação, será feita a substituição da nota recuperada (P1, P2 ou P3) e serão verificados novamente os critérios de aprovação e a atribuição de conceitos finais conforme previstos no item 7.

9. BIBLIOGRAFIA BÁSICA.

Será adotado um **livro-texto**:

- S. Haykin, B. Van Veen. **Sinais e Sistemas**. Bookman, Porto Alegre, 2001.

A aquisição do livro-texto pelo aluno é fortemente recomendada.

O conjunto completo de transparências relativo a cada uma das aulas está à disposição na página da disciplina. Sugere-se que os alunos façam cópia do material disponível e o utilizem para o acompanhamento das aulas.

Referências bibliográficas complementares são apresentadas seguir.

- V. Oppenheim, A.S. Willsky; **Signals and Systems**, Prentice-Hall
- G. F. Franklin, J.D. Powell, A.E. Naeini; **Feedback Control of Dynamic Systems**, 3ª Ed; Addison-Wesley, 1994.
- H. P. Hsu; **Sinais e Sistemas**, Coleção Schawn, Bookman, Porto Alegre
- J.C. Geromel, A.G.B. Palhares, **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**, Ed. Edgar Blücher, 2004.

Todos os livros acima estão disponíveis na Biblioteca da Escola de Engenharia

10. OBSERVAÇÕES.

A página da disciplina está em <http://www.ece.ufrgs.br/~eng04006>. A página da monitoria está em <http://sites.google.com/site/monitoriadesinais>.

11. ALGUMAS OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE NORMAS NA UFRGS.

DETERMINAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

- **O DELET não autoriza que alunos frequentem disciplinas/turmas para as quais não estejam regularmente matriculados e não reconhece as atividades realizadas de tal forma.**

RESOLUÇÃO Nº 07/2004 do CEPE/UFRGS; Extratos do "CÓDIGO DISCIPLINAR DISCENTE".

Art. 7º - São infrações disciplinares discentes leves:

V - incumbir outra pessoa do desempenho de tarefa que seja de sua responsabilidade.

Art. 8º - São infrações disciplinares discentes médias:

I - constranger alguém a fazer o que a lei não permite, ou a fazer o que ela não manda;

VII - recorrer a meios fraudulentos para lograr aprovação, promoção ou outra vantagem, para si ou para outrem;

VIII - devassar o conteúdo ou se apossar indevidamente de correspondência alheia; e

Art. 9º - São infrações disciplinares discentes graves:

IX - plagiar, total ou parcialmente, obras literárias, artísticas, científicas, técnicas ou culturais;

X - apresentar, em nome próprio, trabalho que não seja de sua autoria;

XI - divulgar, ceder ou comercializar, sem a autorização da autoridade competente, dados relativos a pesquisas da Universidade;

XII - acessar computadores, softwares, dados, informações, redes ou porções restritas do sistema computacional da Universidade, sem a devida autorização, prejudicando, sob qualquer forma, o seu normal funcionamento; e

Art. 10 - São infrações disciplinares estudantis gravíssimas:

I - destruir ou inutilizar o patrimônio histórico, artístico, científico, cultural ou ambiental da Universidade;