



Ministério da Educação e do Desporto  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

<b>Curso:</b> Engenharia de Computação		<b>Código:</b> 90
<b>Modalidade(s):</b> Graduação		<b>Currículo(s):</b> 2015
<b>Departamento:</b> Engenharia de Teleinformática		
Código	Nome da Disciplina	
TIxx43	Sinais e Sistemas	
<b>Pré-Requisitos:</b> CB0664 Cálculo Fundamental, CB0665 Álgebra Linear		
<b>Carga Horária</b>		
Teórica:	( X )	
Prática:	( X )	
<b>Est. Supervisionado:</b> ( )		
<b>Obrigatória</b> ( X )	<b>Optativa</b> ( )	<b>Eletiva ou Suplementar</b> ( )
<b>Regime da disciplina:</b>	<b>Anual</b> ( )	<b>Semestral</b> ( X )
<b>Justificativa:</b> as técnicas de processamento de sinais em suas diversas mais aplicações (bioengenharia, meteorologia, sensoriamento remoto, telecomunicações, processamento de sinais, biomédica, etc.) têm sido objeto de estudo e contribuído para o avanço científico e tecnológico nas respectivas áreas do conhecimento. Assim, faz-se necessário que o conteúdo abordado nesta disciplina esteja presentes na formação de profissionais que atuem nas mais diversas áreas relacionadas às engenharias: elétrica, eletrônica, mecatrônica, biomédica, de telecomunicações, em particular, à engenharia de computação. Nesta, encontram-se presentes nos diversos sistemas embarcados, em robótica, automação industrial, segurança, dentre outras, em que seu conteúdo é básico e de fundamental importância.		
<b>Objetivos da Disciplina:</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tornar o aluno capaz de reconhecer os principais conceitos envolvidos na caracterização de sinais e modelagem de sistemas contínuos e discretos.</li><li>2. Capacitar o aluno na utilização adequada de modelos matemáticos que descrevam sistemas físicos reais contínuos e discretos.</li><li>3. Tornar o aluno capaz de utilizar ferramentas matemáticas e de simulação prática que permitam a análise de sinais, contínuos e discretos, nos domínios do tempo e da frequência.</li><li>4. Desenvolver, com base nas ferramentas matemáticas estudadas, a capacidade do aluno na solução de problemas de sinais e de sistemas lineares.</li></ol>		

**Descrição do Conteúdo:****Ementa:**

Introdução aos sinais e sistemas; Sistemas LTI; Série de Fourier; Transformada de Fourier contínua; Transformada de Fourier discreta; Transformada de Fourier discreta; Amostragem de sinais; Caracterização de sistemas no tempo e na frequência; Transformada de Laplace; Transformada z.

**Programa:**

1. **Introdução aos sinais e sistemas:** representação matemática de sinais contínuos e discretos, sinais periódicos e aperiódicos. Sinais contínuos e discretos básicos. Propriedades dos sistemas.
2. **Sistemas LTI:** sistemas LTI contínuos e discretos no tempo, representação de sinais em termos de impulsos, resposta impulsional e integral de convolução de sistemas LTI contínuos no tempo, soma de convolução de sistemas LTI discretos no tempo. Propriedades dos sistemas LTIs. Sistemas descritos por equações diferenciais e a diferenças. Modelagem de sistemas elétricos, mecânicos e térmicos.
3. **Série de Fourier:** analogia entre vetores e sinais, exemplos de funções ortogonais, representação de uma função periódica pela série de Fourier, o espectro complexo de Fourier.
4. **Transformada de Fourier contínua:** representação de sinais aperiódicos pela TF, convergência, propriedades da transformada de sinais contínuos no tempo, transformada inversa, sistemas descritos por equações diferenciais lineares de coeficientes constantes, introdução à filtragem linear no domínio da frequência.
5. **Transformada de Fourier discreta:** representação de sinais aperiódicos pela TF, convergência, propriedades da transformada de em tempo discreto, transformada inversa, sistemas lineares descritos por equações a diferenças de coeficientes constantes, introdução à filtragem linear de sinais discretos no domínio do tempo e da frequência.
6. **Amostragem de sinais:** representação de um sinal contínuo no tempo por suas amostras: teorema da amostragem, reconstrução de sinais, *aliasing*, amostragem no tempo e na frequência.
7. **Caracterização de sistemas no tempo e na frequência:** representação em amplitude e fase da transformada de Fourier, representação em amplitude e fase da resposta em frequência de sistemas LTI, fase linear, fase não linear, atraso de grupo, representação pelo logaritmo da amplitude.
8. **Transformada de Laplace:** região de convergência, determinação geométrica da transformada a partir do traçado de polos e zeros, propriedades da transformada, transformada inversa, solução de equações diferenciais lineares de coeficientes constantes.
9. **Transformada z:** transformada bilateral, região de convergência, propriedades da transformada, transformada inversa, representação de sistemas no domínio z, solução de equações a diferenças.

**Bibliografia Básica:**

1. Oppenheim, A. V.; Willsky; A.S., Nawabi, S.H., Sinais e Sistemas, 2nd edição, Pearson, 2010.
2. Lathi, P. B. Linear Systems and Signals, Oxford University Press; 2nd edition 2009.
3. Hsu, H. Schaum's Outline of Signals and Systems, Second Edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

1. Wickert, M. Signals and Systems For Dummies, 1 edition, For Dummies, 2013;
2. Gopalan, K. Introduction to Signal and System Analysis, 1 edition, Cengage Learning, 2008;
3. Orsini, L.Q., Sistemas e Sinais, DEE/EPUSP, 1997.
4. McGillen, C.D.; Cooper, G.R., Continuous and Discrete Signals and Systems Analysis, Saunders Coll., 1991.
5. Brigham, E. O., *The Fast Fourier Transform and Its Applications*, Prentice-Hall, 1988.