



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

<b>Curso:</b> Engenharia de Teleinformática		<b>Código:</b> 27 e 68	
<b>Modalidade(s):</b> Graduação		<b>Currículo(s):</b> 2009	
<b>Departamento:</b> Engenharia de Teleinformática			
<b>Código</b>	<b>Nome da Disciplina</b>		
TI0093	Aquisição de Biossinais		
<b>Pré-Requisitos:</b> TI0055; TI0057			
<b>Carga Horária</b>		<b>Número de Créditos</b>	<b>Carga Horária Total</b>
<b>Teórica:</b>	( x )	4.0	64
<b>Prática:</b>	( )		
<b>Obrigatória ( )    Optativa ( x )    Eletiva ou Suplementar ( )</b>			
<b>Regime da disciplina:</b> Anual ( )    Semestral ( x )			
<b>Justificativa:</b> Aquisição de biossinais constitui uma importante área para as Engenharias Biomédica e de Teleinformática na compreensão, concepção e desenvolvimento de princípios de instrumentação médico-hospitalar. Esta matéria desenvolve os princípios básicos de aquisição de biossinais, sensores usados para esta aquisição e de toda sua problemática. O seu conteúdo é indispensável para uma sólida formação do engenheiro em teleinformática que deseje atuar no desenvolvimento de sistemas biomédicos ( <i>hardware</i> e <i>software</i> ).			
<b>Objetivos:</b>			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conhecer os tipos de biossinais e sua origem.</li><li>2. Compreender os princípios físicos dos diversos tipos de sensores usados na aquisição de biossinais.</li><li>3. Analisar e simular os sistemas de aquisição de biossinais.</li><li>4. Analisar e projetar sistemas de aquisição de biossinais.</li></ol>			
<b>Descrição do Conteúdo:</b>			
<b>Ementa:</b> Biossinais e biopotenciais. Princípios de sensores básicos. Bio-sensores químicos. Eletrodos de biopotenciais. Amplificadores e Processamento de biossinais. Amplificadores de biopotenciais. Teorema da amostragem e conversores A/D e D/A. Simulação de sistemas de aquisição de biossinais.			
<b>Programa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Biossinais e biopotenciais:</b> definição geral de biossinais e de biopotenciais, origem, atividade elétrica das células, volume condutor de campos, organização funcional do sistema nervoso periférico, o eletroneurograma (ENG), o eletromiograma (EMG), o eletrocardiograma (ECG), o eletroretinograma (ERG), o eletroencefalograma (EEG), o magnetoencefalograma (MEG).</li><li>2. <b>Princípios de sensores básicos:</b> medidas de deslocamentos, sensores resistivos, circuitos em ponte; sensores: indutivos, capacitivos e piezoelétricos; medidas de temperatura, termo-acopladores, termistores, medidas de radiação térmica, sensores térmicos baseados em fibras ópticas; medidas ópticas; fontes de radiação; fibras ópticas, filtros ópticos; sensores de radiação.</li><li>3. <b>Bio-sensores químicos:</b> fisiologia ácida, básica e gasosa do sangue; sensores eletro-químicos; fibro-sensores químicos; transistor de efeito de campo sensíveis a íons; transistor de efeito de campo imunologicamente sensíveis; monitoramento não invasivo de gás no sangue; sensores para glicose no sangue.</li><li>4. <b>Eletrodos de biopotenciais:</b> interface eletrodo-eletrolítico; polarização; comportamento de eletrodos e modelos circuitos; interface eletrodo-pele e movimento de artefatos; tipos de eletrodos para aquisição de bio-potenciais, eletrodos internos, matriz de eletrodos, microeletrodos; eletrodos para estimulação elétrica de tecidos; aspectos práticos no uso de eletrodos.</li><li>5. <b>Amplificadores e Processamento de biossinais:</b> Amp Op ideal, amplificadores inversores e não-inversores, amplificadores diferenciais; comparadores; retificadores; amplificadores logarítmicos; integradores; diferenciadores; filtros ativos; resposta em frequência; offset de voltagem; corrente de polarização; resistências de entrada e saída.</li><li>6. <b>Amplificadores de biopotenciais:</b> requisitos básicos; o eletrocardiógrafo; problemas encontrados frequentemente; proteção contra transientes; circuitos de modo comum e de redução de interferências; amplificadores para outros sinais de biopotenciais, exemplo de pré-amplificador de biopotenciais, outros processadores de sinais de biopotenciais; monitores cardíacos; biotelemetria.</li></ol>			

**7. Teorema da amostragem e conversores A/D e D/A:** sinais e sistemas discretos; teorema da amostragem, sub e sobre amostragem; conversores A/D e D/A, erros de quantização, especificação de conversores A/D e D/A; simulação de um sistema de aquisição de biossinais.

**Bibliografia Básica:**

1. John G. Webster; Medical Instrumentation, 3a ed. John Wiley & Sons, Inc., 1998.
2. Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid; Signals and Systems; Prentice Hall; 2a ed., 1996.

**Bibliografia Complementar:**

3. Ramón Pallás-Areny, John G. Webster; Sensors and Signal Conditioning, 2nd Edition Wiley-Interscience, 2000.
4. Gabor Harsanyi; Sensors in Biomedical Applications: Fundamentals, Technology and Applications; CRC, 1a. ed. 2000.