



## Universidade Federal do ABC

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas  
ENGENHARIA BIOMÉDICA

EN2330 - Instrumentação Biomédica - DIURNO  
1º quadrimestre de 2015

## EMENTA

### Professor:

Olavo Luppi Silva - olavo.luppi@ufabc.edu.br

### Horário:

- Prática, terça, de 10h às 13h. lab S-503-1.
- Teoria, quinta, de 8h às 10h, sala S-303-1.

### Objetivo do curso:

Entender como funcionam os sistemas de medição de grandezas biomédicas desde os princípios de transdução da grandeza de interesse, passando pela geração de um sinal analógico rudimentar, bem como o seu condicionamento para que este esteja pronto para ser digitalizado e manipulado computacionalmente.

Desta forma, serão apresentados conceitos básicos dos princípios básicos de transdução, principais tipos de sensores, circuitos elétricos básicos aplicados a área de instrumentação, uso do amplificador operacional no condicionamento de sinais e algumas técnicas de redução de ruído.

### Calendário:

Sem	Prática (terça)		Teórica (quinta)	
	Data	Tema	Data	Tema
1	03/fev	Aula introdutória	05/fev	Sensores e transdutores
2	10/fev	(TEÓRICA) Revisão circuitos elétricos	12/fev	Princípios de transdução em sensores de deslocamento
3	17/fev	NÃO HAVERÁ AULA (Carnaval)	19/fev	NÃO HAVERÁ AULA
4	24/fev	<b>L<sub>1</sub></b> : Ponte de Wheatstone	26/fev	Características estáticas e dinâmicas
5	03/mar	(TEÓRICA) Filtros passivos	03/mar	AmpOp: Introdução 1
6	10/mar	<b>L<sub>2</sub></b> : Filtro analógico passivo	12/mar	<b>P<sub>1</sub></b> : Prova 1
7	17/mar	<b>L<sub>3</sub></b> : Labview	19/mar	AmpOp - Introdução 2
8	24/mar	(TEÓRICA) AmpOp-Aplic. com realimentação I	26/mar	AmpOp-Amp. de Instrumentação
9	31/mar	<b>L<sub>4</sub></b> : Amplificador de instrumentação	02/abr	AmpOp-Aplic. com realimentação II
10	07/abr	Projeto	09/abr	Impedância de entrada e saída
11	14/abr	Projeto	16/abr	Sinais e ruídos
12	21/abr	NÃO HAVERÁ AULA (Feriado)	23/abr	Exercícios
13	28/abr	Projeto	30/abr	<b>P<sub>2</sub></b> : Prova 2
14	05/mai	<b>Pr</b> : Projeto (apresentação)		

### Critério de Avaliação:

A avaliação será feita a partir de quatro notas: duas provas realizadas no meio e no final do curso **P<sub>1</sub>** e **P<sub>2</sub>**, apresentação do projeto **Pr** e a média nas notas dos relatórios dos laboratórios **M<sub>L</sub>**. Caso o aluno falte a uma das provas por um dos motivos descritos na resolução CONSEPE N° 181 de 23 de outubro de 2014, a prova substitutiva será marcada em horário extra-classe no final do quadrimestre, versando todo o conteúdo da disciplina.

Das aulas em laboratório programadas, quatro delas ( $L_1$  a  $L_4$ ), serão avaliadas a partir de relatórios que farão parte da média de laboratório  $M_L$ , conforme

$$M_L = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4)/4.$$

Os relatórios dos laboratórios devem ser entregues na semana seguinte, caso contrário a nota será zerada. A média final  $M$  é calculada pela seguinte expressão

$$M = \frac{P_1 + 2P_2 + f \cdot (Pr + M_L)}{5},$$

onde  $f$  é um fator de ponderação sobre  $M_L$  e  $Pr$ , que leva em conta o número de faltas não justificadas nas aulas práticas, conforme a tabela a seguir.

nº de faltas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$f$	1.0	1.0	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0

## Conceitos:

A média final  $M$  será convertida em conceitos conforme a tabela a seguir.

Média $M$	Conceito
$8.5 \leq M$	A
$7.0 \leq M < 8.5$	B
$5.5 \leq M < 7.0$	C
$4.5 \leq M < 5.5$	D
$M < 4.5$	F

Os alunos que obtiverem conceito final D ou F poderão requerer a realização de uma recuperação, garantido pela resolução CONSEPE N° 182 de 23 de outubro de 2014, a ser realizada no início do quadrimestre seguinte, contendo todo o conteúdo da disciplina.

## Bibliografia

### Básica:

- WEBSTER, J.G., *Medical Instrumentation: Application and Design*, 3rd edition, John Wiley & Sons, (1998).
- BALBINOT, A., BRUSAMARELLO, V.J., *Instrumentação e Fundamentos de Medidas*, Vol. 1 e 2, LTC, (2007).
- FRADEN, J. *Handbook of Modern Sensors: physics, designs and applications*, Springer Verlag Telos, (2003).

### Complementar:

- ENDERLE, J.D., *Bioinstrumentation*, Morgan & Claypool Publishers, (2006).
- INMETRO; *Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2008)*, 1a Ed. Rio de Janeiro, (2009).
- WEBSTER, J.G., *The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook*, CRC Press, (2000).
- ENDERLE, J.D.; BLANCHARD, S.M., BRONZINO, J.D., *Introduction to Biomedical Engineering*, 2nd ed., Elsevier Academic Press, (2005).
- LESSARD, C.S., *Signal Processing of Random Physiological Signals*, Morgan & Claypool Publishers, (2006).