



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina INSTRUMENTAÇÃO				Código CAT 163	
Departamento DECAT				Unidade Escola de Minas	
Carga Horária Semanal	Teórica 02	Prática 02	Total 04		
Pré-requisitos			Pré-requisitos		
1			2		
3			4		
Duração/Semana 18			Nº de créditos 3	Carga Horária Semestral 60 horas	

EMENTA

Sensores e transdutores. Técnicas de medição de grandezas mecânicas, térmicas, elétricas e químicas. Condicionamento e tratamento de sinais. Blindagem e aterramento dos sistemas de instrumentação. Sistemas de transmissão e aquisição de dados.

Cursos para os quais é ministrada		Período	Natureza
1 Engenharia Automação e Controle		6º	Obrigatória
2			
3			
4			
5			
6			
Aprovado pela Assembléia do DECAT DATA:	Aprovado pelo Colegiado de curso DATA:	Resolução CEPE : DATA:	
_____ Presidente da Assembléia	_____ Presidente do Colegiado	_____ Presidente do CEPE	

PROGRAMA ANALÍTICO DAS AULAS DE PRELEÇÃO

Unidades e Assuntos	Nº de Aulas	Referências Bibliográficas	Nº de Aulas Acumulado
AULAS TEÓRICAS			
Introdução <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitos gerais de aplicação e uso de Instrumentação. <p>Aplicações de instrumentos de Medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoramento e controle de processos e operações ▪ Análise experimental ▪ Processos auxiliados por computador ▪ Configurações e descrições funcionais de instrumentos de medidas ▪ Elementos funcionais de instrumentos, transdutores ativos e passivos, modos de operação analógico-digital, métodos de anulamento e deflexão, configurações de entrada e saída, métodos de correção de entradas de interferência e modificadoras. 	4	1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,10	4
Características dos instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características estáticas ▪ Características dinâmicas ▪ Calibração estática ▪ Análise estatística de sinais 	6	1, 2, 3, 4, 5,7	10
Sensores de temperatura <ul style="list-style-type: none"> ▪ Termopares; ▪ RTD; ▪ Termistores; ▪ Semicondutores. 	2	1, 2, 3, 4, 5, 7,8	12
Sensores para medição de força e deformação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medição de força; ▪ Extensômetros; ▪ Células de carga. 	2	1, 2, 3, 4, 5, 7,8	14
Sensores para medição de Pressão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensores piezoelétricos; ▪ Sensores usando extensômetros; ▪ Sensores usando células de carga. 	2	1, 2, 3, 4, 5, 7,8	16
Sensores para medição de umidade, fluxo e nível	2	1, 2, 5,4,5,7,9	18

<p>Condicionamento de sinal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características dos Amplificadores; ▪ Amplificadores operacionais; ▪ Ponte de Wheatstone; ▪ Conversão tensão-Corrente; ▪ Filtros <p>Transmissão de sinal entre elementos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspectos gerais; ▪ Sinais analógicos; ▪ Sinais digitais. <p>Conversores A/D e D/A</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conversão de sinal; ▪ Conceitos de amostragem e análise espectral; ▪ Conversão analógica – digital; ▪ Conversão digital – analógica 	4	1, 2, 3, 4, 5,6,7,8,10	22
	4	1, 2, 3, 4, 5,6,7,8,10	26
	4	1, 2, 3, 4, 5,6,7,8,10	30
<p>Aulas Práticas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medidas de tensão, corrente, resistência e potência em circuitos de corrente contínua ▪ Medidas de tensão, corrente, potência, consumo energético e fator de potência em circuitos de corrente alternada 	4		34
Calibração estática de Termopares	2		36
Medição de temperatura com termistores	2		38
Medição de nível de líquido a ser proposto por grupo de alunos	2		40
Medida de deslocamento através de elemento resistivo linear	2		42
Medição de deslocamento – calibração de LVDT	2		44
Medição de vazão – Calibração estática de um rotâmetro equipado com LVDT	2		46
Medição de deformação / força - Calibração estática de uma barra com extensômetros	2		48
Montagem e ajuste de amplificador diferencial para instrumentação medida de temperatura com termopares	2		50
Montagem e ajuste de filtro passa-baixas para medidas de temperatura com termopares	2		52
Sensoriamento remoto por rede para monitoramento e controle de umidade e temperatura via rede e internet	2		54

Montagens propostas por grupos de alunos (4 alunos)	6		60
---	---	--	----

BIBLIOGRAFIA

Nº DA REFERÊNCIA	TÍTULO DA OBRA	AUTOR
	BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
1	Measurement Systems - Application and Design. McGraw-Hill Book Co., New York, 4ª Ed., 1990.	Doebelin, E.O.
2	Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill, New York.	Holman, J. P.
3	Metrologia na Indústria, Editora Érica, São Paulo, 2001.	Lira, F. A.
4	Instrumentation for Engineering Measurements, John Wiley & Sons, 2ª Ed., 1993.	Dally, J. W., Riley W. F., McConnell K. G.
	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
5	Handbook of Modern Sensors. AIP Press.	Fraden, J.
6	Computer Interfacing – A practical Approach to Data Acquisition and Control, Prentice Hall, New Jersey, USA.	Rigby, H. W.; Dalby, T.
7	Instrumentação e Controle. Hemus Editora, Curitiba, 2002.	Bolton, W.
8	INMETRO, Guia para a Expressão de Incerteza de Medição, 1998.	ABNT-INMETRO-SBM, 1998
9	Manual de Medição de Vazão, Editora São Paulo, São Paulo, 1983.	Delmee, G. J.
10	Instrumentação Básica de Processo e SDCD, Apostila, Vol. 1.	Associação Brasileira de Metais
Aprovado pela Assembléia do DECAT		Aprovado pelo Colegiado de curso
		DATA :
_____ Presidente da Assembléia		_____ Presidente do Colegiado