

DISCIPLINA: Metrologia	CÓDIGO: 4EMAT.007
-------------------------------	--------------------------

VALIDADE: Início: agosto/2009

Eixo: Processo de Fabricação

Carga Horária: Total: 50 horas / 60 horas-aula

Semanal: 4 aulas **Créditos:** 4

Modalidade: Prática

Integralização: Obrigatória

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Profissionalizante

Ementa:

Medição de grandezas físicas mais usadas na mecânica; sistema de medição generalizado; características de respostas dinâmicas dos sistemas de medição; erros de medição e sua propagação entre os módulos do sistema de medição; incerteza da medição; calibração de sistemas de medição; confiabilidade metrológica; manual de garantia da qualidade de um laboratório de calibração; automação na metrologia.

Curso(s)	Período
Engenharia de Materiais	4°

Departamento/Coordenação: Departamento de Engenharia de Materiais

INTERDISCIPLINARIEDADES

Pré-requisitos
Estatística
Co-requisitos
Não possui
Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito
Transdisciplinaridade (inter-relações desejáveis)

Objetivos: A disciplina deverá possibilitar ao estudante:	
1	Proporcionar ao estudante de engenharia os fundamentos da Metrologia Mecânica dimensional, habilitando, assim, o aluno ao exame de métodos e critérios de medição.
2	Utilização de instrumentação convencional e não-convencional.
3	Aplicação dos conceitos de tolerâncias dimensionais, de forma, posição e orientação.
4	Conhecer os parâmetros de medição de rugosidade (Rugosidade média R_a - rugosidade total R_t e R_z).



Unidades de ensino		Carga-horária Horas/aula
1	INTRODUÇÃO À METROLOGIA <ul style="list-style-type: none">- Metrologia no nosso cotidiano- Importância da medição- Áreas da metrologia- Metrologia no Brasil- Principais institutos metrológicos do mundo- Medir para monitorar, controlar e investigar.	02
2	CONCEITOS FUNDAMENTAIS <ul style="list-style-type: none">- Mensurando- Indicação- Indicação direta- Incerteza de medição- Sistema de medição- Resolução- Faixa de medição- Resultado base- Resultado de medição	02
3	SISTEMAS DE UNIDADES <ul style="list-style-type: none">- História das unidades de medida- Sistema internacional - SI- Importância do SI- Medição de grandezas físicas- Sistema inglês- Conversões de unidades	02
4	ERROS DE MEDIÇÃO <ul style="list-style-type: none">- Erro sistemático- Erro aleatório- Fontes de erros- Valor Verdadeiro Convencional- Erro de medição- Tendência- Correção- Erro máximo- Curva de erros- Propagação entre os módulos do sistema de medição	04
5	SISTEMA DE MEDIÇÃO <ul style="list-style-type: none">- Definições- Métodos básicos de medição- Módulos básicos de um sistema de medição- Sistema metrológico brasileiro- Automação na metrologia- Características metrológicas dos sistemas de medição	04



6	INSTRUMENTAÇÃO CONVENCIONAL <ul style="list-style-type: none">- Régua graduada- Paquímetro: Resolução 0,05mm e 0,02mm- Paquímetro: Resolução 1/128" e 0,001"- Micrômetro externo: Resolução 0,01mm e 0,001mm- Relógio comparador- Prática de medição	12
7	MEDIÇÃO ANGULAR <ul style="list-style-type: none">- Goniômetro- Mesa seno e régua seno- Blocos padrão- Esquadros- Cilindro padrão- Prática de medição	04
8	TOLERÂNCIA DIMENSIONAL <ul style="list-style-type: none">- Aplicação dos conceitos de tolerâncias dimensionais- Aplicação da tolerância na produção- Intercambialidade- Sistema internacional ISO- Tipos de ajustes- Tabela de tolerância- Calibradores	03
9	RUGOSIDADE <ul style="list-style-type: none">- Introdução- Conceitos básicos- Parâmetros de rugosidade- Critérios para avaliar rugosidade- Rugosímetro- Prática de medição	03
10	TOLERANCIA GEOMETRICA DE FORMA, ORIENTAÇÃO E POSIÇÃO <ul style="list-style-type: none">- Conceitos- Aplicação de tolerâncias geométricas em peças- Prática de medição das principais tolerâncias geométricas	05
11	PROJETORES ÓTICOS DE PERFIS <ul style="list-style-type: none">- Características- Sistema de projeção discópica e episcópica- Técnicas de medição	02
12	NOÇÕES BÁSICAS DE METROLOGIA APLICADA A OUTRAS GRANDEZAS FÍSICAS <ul style="list-style-type: none">- Temperatura- Tempo- Massa- Força- Pressão- Volume	06



	<ul style="list-style-type: none">- Corrente elétrica- Aceleração- Densidade- Frequência- Calor específico- Potência	
13	CALIBRAÇÃO DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO <ul style="list-style-type: none">- Conceitos básicos- Importância da calibração nos instrumentos de medição- Verificação, ajuste e regulagem- Rastreabilidade- Métodos de calibração- Intervalo de calibração- Incertezas de medição- Roteiro de calibração- Prática de calibração	08
14	CONFIABILIDADE METROLÓGICA <ul style="list-style-type: none">- Controle de qualidade- Tolerâncias- Aspectos econômicos do controle de qualidade- Aspectos técnicos do controle de qualidade- Controle de qualidade 100% e controle de qualidade por amostragem- Posicionamento do controle de qualidade	03
Total		60

Bibliografia Básica

1	ALBERTAZZI Jr., A. G.; SOUSA, A. R. Fundamentos de metrologia: científica e industrial . Editora Manole, 2008. 422p.
2	LIRA, F.A. Metrologia na indústria . 3. ed. São Paulo: Érica, 2004. 248p.
3	AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões : princípios de engenharia de fabricação mecânica. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 312p.

Bibliografia Complementar

1	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6388 : relógios comparadores com leitura de 0,01 mm. Rio de Janeiro, 1983.
2	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM. ISO 3611 : micrômetro para medições externas. Rio de Janeiro, 1997.
3	INSTITUTO DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia . Rio de Janeiro: INMETRO, 2005. Disponível em: < http://www.inmetro.-



	gov.br/infotec/publicacoes/VIM_2310.pdf >. Acesso em: 05 jun. 2011.
4	INSTITUTO DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Vocabulário internacional de termos de metrologia legal . Rio de Janeiro: INMETRO, 2005. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/VocMet.pdf >. Acesso em: 05 jun. 2011.
5	NOVASKI, O. Introdução à engenharia de fabricação mecânica . São Paulo: Edgard Blücher, 1994. 120p.
6	WAENY, J. C. C. Controle total da qualidade em metrologia . São Paulo: Makron Books do Brasil, 1992. 152p.
7	ALVES, J. L. L. Instrumentação, controle e automação de processos . Rio de Janeiro: LTC, 2005. 286p.
8	VUOLO, J. H. Fundamentos da teoria de erros . 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. 250p.