Mitutoyo

CURSOS 2021

Mitutoyo
Instituto de Metrologia

CAPACITAÇÃO EM METROLOGIA PARA SUA EQUIPE

Produtividade e qualidade para sua empresa

Treinamento

INTRODUÇÃO

O INSTITUTO DE METROLOGIA DA MITUTOYO

Com **mais de 40 anos de atuação no Brasil**, o Instituto de **Metrologia da Mitutoyo** já formou mais de 40.000 profissionais da indústria e da área educacional do Brasil e da América do Sul.

Oferece um dos mais abrangentes programas de **Treinamento em Metrologia Dimensional**, com foco na capacitação, especialização de gestão da produtividade e da qualidade. Todos os cursos são ministrados por profissionais altamente qualificados e experientes, sendo engenheiros, mestres e doutores.

São mais de 30 cursos, programados em mais de 90 datas por ano, além de cursos realizados na modalidade ***in company***, criados especificamente para atender as necessidades das empresas.

Desde junho de 2017, todos os cursos estão sendo ministrados nas instalações da Mitutoyo, em Suzano - São Paulo, dotados de todos os recursos instrumentais e confortáveis salas de aula para teoria e prática.

"O FUTURO DA INDÚSTRIA DEPENDE DA CAPACIDADE EXISTENTE PARA TREINAR OS SEUS PROFISSIONAIS HOJE, VISANDO SATISFAZER AS NECESSIDADES DE AMANHÃ"

Mitutoyo Corporation

GRADE DE CURSOS

FORMAÇÃO EM METROLOGIA

A1 Metrologia Básica - Seleção, utilização e conservação de instrumentos para metrologia ☆ Pág. 5

A1.1 Metrologia Básica - Especial para multiplicadores ☆ Pág. 6

A8 Metrologia Básica com interpretação de desenhos e noções de GD&T ☆ Pág. 7

A2 Metrologia Dimensional - Nível intermediário Pág. 8

A3 Metrologia Dimensional - Nível avançado Pág. 9

C1 Medição tridimensional manual com software GEOPAK WIN Pág. 10

C2 Medição tridimensional CNC com software GEOPAK WIN Pág. 10

ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA

A4 Rugosidade Superficial - Teoria e Prática de Medição ☆ Pág. 11

A7 Dureza dos Materiais - Teoria e Prática de Medição Pág. 12

A5 GD&T - Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas ☆ Pág. 13

A5.1 GD&T para operadores de máquinas tridimensionais Pág. 14

A5.2 GD&T aplicado a dispositivos de verificação em processo e de fixação para usinagem Pág. 15

A12.1 Medição com projetor de perfil - com noções de calibração e uso de software 2D Pág. 16

B1/2 Manutenção e calibração de instrumentos convencionais e eletrônicos - *Paquímetros, traçadores, micrômetros e relógios comparadores* Pág. 17

B3 Calibração de instrumentos convencionais Pág. 18

GRADE DE CURSOS

FORMAÇÃO AVANÇADA

A10.C* Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: Métodos Avançados para a Garantia de Exatidão em Medições 3D
Pág. 19

A10.B* Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: GD&T avançado para definição de estratégias de medição 3D confiáveis
Pág. 20

A10.A* Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: Avaliação de máquinas segundo ISO-10360 e MSA avançado para medição 3D
Pág. 21

A5.3 GD&T para Máquinas de Medir Forma - Conceitos Normativos ISO e ASME, Máquinas e Procedimentos de Medição
Pág. 22

B6 Cálculo de incerteza dos resultados de medição Nível 1 ☆
Pág. 23

B6.1 Cálculo de incerteza dos resultados de medição Nível 2 ☆
Pág. 24

B8 Avaliação e garantia da confiabilidade de processos de medição ☆
Pág. 25

C3 Avaliação de erros e incertezas em processos de medição tridimensional
Pág. 26

(*) Estes cursos podem ser realizados em qualquer ordem, não importando a letra A,B ou C.

MÉTODOS E NORMAS

B5 MSA - 4ª edição - Análise de sistemas de medição ☆
Pág. 27

D1 CEP - Controle Estatístico de Processos
Para implantação na indústria com aplicações práticas em instrumentos digitais
Pág. 28

D7 NBR/ISO/IEC-17025:2017 - Acreditação de laboratórios ☆
Pág. 29

A - Técnicas de Medição Dimensional e de Dureza de Materiais
B - Manutenção, Calibração e Adequação de Instrumentos
C - Medição Tridimensional
D - Qualidade e Produtividade

☆ Cursos in company (os cursos identificados com uma estrela podem ser minstrados à distancia com presença online do instrutor ao vivo na Mitutoyo).

Todos os cursos estão sujeitos a alteração de data e confirmação de turma.

A1

Metrologia Básica - Seleção, utilização e conservação de instrumentos para metrologia

DATAS			
26 a 27/1	16 a 17/3	11 a 12/5	6 a 7/7
14 a 15/9	9 a 10/11		

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado ao pessoal técnico que realiza atividades onde é ou será necessário efetuar medições com instrumentos de precisão, especialmente nos setores de produção, ferramentaria, manutenção mecânica, controle de qualidade, etc.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Conceitos fundamentais (metrologia, medição, exatidão, leitura, calibração, rastreabilidade de medição).
- Definição do metro padrão, protótipo e réplicas no mundo.
- Critério de seleção do instrumento de medição.
- Principais fontes de erro na medição (temperatura, força, paralaxe, etc.).
- Tipos de instrumentos de medição (nomenclatura, recursos de acesso, sistemas de graduação/resolução, resultado de uma medição, calibração e cuidados necessários).
- Leitura dos principais instrumentos convencionais (paquímetros, micrômetros, relógios comparadores) com software interativo.
- Exercícios teóricos e práticos em grupo dirigidos pelo instrutor
- Tratamento de dúvidas.

A1.1

Metrologia Básica - Especial para multiplicadores

DATAS			
21 a 22/1	8 a 9/4	29 a 30/6	21 a 22/12

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos que têm a incumbência de treinar funcionários para efetuar medições com instrumentos de precisão, especialmente nos setores de produção, ferramentaria, manutenção mecânica, controle de qualidade, etc.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Revisão dos itens do conteúdo programático proposto para aplicar o curso de Metrologia Básica na empresa. Em cada item serão apresentados os recursos usados pelo instrutor no curso regular (ficha técnica, slides, exercícios): Conceitos fundamentais (metrologia, medição, calibração, exatidão e rastreabilidade de medição).
- Técnicas básicas de apresentação (exposição, questionamento, descoberta e demonstração). Montagem de uma Ficha Técnica.
- Técnicas básicas de oratória e postura frente ao participante.
- Exercícios práticos (como conduzi-los e avaliar resultados).

A8

Metrologia Básica com interpretação de desenhos e noções de GD&T

DATAS			
9 a 11/2	13 a 15/4	22 a 24/6	17 a 19/8
13 a 15/10	8 a 10/12		

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado ao pessoal técnico que realiza atividades onde é necessário interpretar desenhos e efetuar medições com instrumentos convencionais, especialmente nos setores de produção, ferramentaria, manutenção mecânica, controle de qualidade, etc.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Introdução e conceitos básicos para leitura e interpretação de desenho técnico mecânico (estabelecimento de referenciais de medição, sistema de contagem, desenho em corte, etc) .
- Noções de dimensionamento e tolerâncias geométricas (GD&T).
- Conceitos fundamentais de metrologia (processo de medição, resolução, graduação, calibração, exatidão e rastreabilidade de medição).
- Definição do metro padrão. Blocos padrão (classes e aplicações em laboratórios e no chão de fábrica).
- Critério de seleção do instrumento de medição.
- Principais fontes de erro na medição (temperatura, força, paralaxe, etc.). Como minimizar seus efeitos.
- Tipos de instrumentos de medição (nomenclatura, recursos de acesso, sistema de graduação, resolução, resultado de uma medição, exatidão e tolerância, noções de calibração e cuidados necessários).
- Leitura dos principais instrumentos convencionais (paquímetros, micrômetros, relógios comparadores, etc.) com software interativo.
- Critério de seleção do instrumento de medição e principais fontes de erro na medição (temperatura, força, paralaxe, etc.)
- Exercícios teóricos e práticos em grupos dirigidos pelo instrutor.

A2

Metrologia Dimensional - Nível intermediário

DATAS			
23 a 26/2	25 a 28/5	3 a 6/8	23 a 26/11

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos dos setores de controle de qualidade, produção, ferramentaria, engenharia industrial, métodos e processos, manutenção mecânica e outros que estão envolvidos com atividades de medição dimensional. Especialmente orientado para pessoas que possuem algum conhecimento ou realizaram o curso de Nível Básico (porém, não é exigência).

Investimento - R$ 2.200,00

Conteúdo programático

- Sistema de Tolerâncias ISO.
- Blocos Padrão - Acessórios e aplicações - Método de seleção e montagem.
- Medição seriada com sistemas comparadores mecânicos e eletrônicos - Calibradores.
- Medição angular - Instrumentos convencionais e método trigonométrico.
- Medição por transferência - Conceitos e exercícios
- Medição de roscas - Instrumentos convencionais, método dos três arames, etc.
- Rugosidade superficial - Conceitos, parâmetros e recursos de medição.
- Erro de forma - Conceitos, parâmetros e recursos de medição.
- Medição de perfis - Sistemas por ampliação gráfica e óptica - Aparelhos de medição.
- Medição de dureza - Conceitos, parâmetros e recursos de medição.
- Medição tridimensional - Noções gerais com exercícios demonstrativos.
- Trabalhos de laboratório.

A3

Metrologia Dimensional - Nível avançado

DATAS	
27 a 30/4	26 a 29/10

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais (metrologistas, técnicos, engenheiros, instrutores de treinamento e supervisores) envolvidos com atividades de medição e/ou calibração de instrumentos, especialmente dos setores de controle de qualidade, produção, ferramentaria, treinamento (indústria ou área educacional), etc.

Investimento - R$ 2.200,00

Conteúdo programático

- Fundamentos – da origem do Metro até a definição atual pelo LASER – Rastreabilidade, nacional e internacional.
- Calibradores passa – Não passa – Fundamentos – Vantagens e méritos – Pinos calibrados – Esferas calibradas – Calibradores de roscas – Medição de roscas com três arames.
- Projetor de perfil – Fundamentos – Medição linear e angular – Distâncias entre centros de furos e formas geométricas com software 2D – Uso de telas de comparação.
- Rugosidade Superficial – Fundamentos – Simbologia – Filtragem da ondulação – Definição de parâmetros e suas aplicações.
- Circularidade e Cilindricidade – Fundamentos e simbologia – Parâmetros de medição – Recursos de medição convencionais e sistemas dedicados com processamento de dados e gráficos. Exemplos práticos.
- Dureza dos materiais – Conceitos fundamentais – Medição em peças metálicas e não metálicas – Dureza normal e superficial – Parâmetros de medição – Padrões de dureza.
- Desempenos e barramentos. Metodologia de medição com nível de precisão.
- GD&T – Dimensionamento e Tolerância Geométrica – Fundamentos e normalização.

C1 Medição Tridimensional manual com software **Geopak Win**

C2 Medição Tridimensional CNC com software **Geopak Win**

DATAS	
C1	Conforme turmas em formação ou in company. Consulte.
C2	

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais (metrologistas, técnicos, engenheiros, instrutores de treinamento e supervisores) envolvidos com atividades de medição e/ou calibração de instrumentos especialmente dos setores de controle de qualidade, produção, ferramentaria, treinamento (indústria ou área educacional), etc.

Investimento
C1 - R$ 1.800,00
C2 - R$ 3.400,00

Conteúdo programático

- Conceitos gerais e fundamentais da medição.
- Preparação do sistema de medição.
- Medição de elementos geométricos.
- Cálculos entre elementos.
- Estudo das funções de tolerância.
- Configurações do software.
- Elaboração de relatórios impressos.
- Criação de programas que podem ser executados entre peças iguais.

A4

Rugosidade Superficial - Teoria e prática da medição

DATAS				
12 a 13/1	6 a 7/4	13 a 14/7	5 a 6/10	7 a 8/12

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos e engenheiros dos setores de controle de qualidade, ferramentaria, produção, manutenção mecânica e outros que estejam envolvidos com a medição de acabamentos superficiais.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Introdução. Conceitos sobre metrologia, padrões de referência e definição do metro padrão.
- Sistemas de Medição da Rugosidade. Sistema E ou da envolvente. Sistema M ou da linha média. Normas Técnicas NBR 6405 e NBR 8404.
- Rugosidade e Ondulação. Conceitos sobre filtragem da ondulação para medir rugosidade. Valor de cutoff e percurso de medição. Tabelas normalizadas para seleção do valor de cutoff.
- Perfil Periódico e Perfil Aperiódico. Conceitos fundamentais sobre tipos de superfícies.
- Parâmetros de Rugosidade. Com referência no perfil filtrado e perfil sem filtrar. Ra, Rq, Rmax (Ry), Rz, R3z, Rt, Rp, Pc, Tp, curva BAC, e outros. Aplicações, vantagens e desvantagens.
- Recursos para Medição. Rugosímetros portáteis, de laboratório e com sistemas de microcomputador com softwares.
- Exercícios de Laboratório. Análise de superfícies com perfil periódico e aperiódico, comparação entre parâmetros e efeito da seleção incorreta do valor de cutoff. Interpretação de gráficos com exercícios de ampliação vertical e horizontal.
- (Experiências com Rugosímetro Surftest 301).

A7

Dureza dos Materiais - Teoria e prática da medição

DATAS			
27 a 28/1	19 a 20/4	27 a 28/7	7 a 8/10

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado aos funcionários envolvidos com a medição de dureza de materiais metálicos ou não metálicos, dureza em peças de pequena espessura ou com tratamentos superficiais (por exemplo, cementação), de diversos setores industriais como produção, ferramentaria, controle de qualidade, etc.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Introdução e conceitos básicos sobre dureza e resistência à tração.
- Ensaio Brinel. Aplicações, limitações e condições de ensaio.
- Dureza Rockwell. Conceitos básicos sobre dureza normal (escalas A-D-C-F-B-G e H-E-K) e superficial (escalas 15N-30N- 45N-15T-30T e 45T).
- Dureza Vickers. Cargas utilizadas, defeitos de impressão. Procedimentos para o ensaio.
- Micro dureza Vickers. Vantagens e limitações do ensaio. Procedimentos.
- Dureza Shore.
- Exercícios práticos em grupos, dirigidos pelo instrutor.

A5

GD&T - Dimensionamento e Tolerâncias Geométricas

DATAS			
9 a 11/2	13 a 15/4	8 a 10/6	10 a 12/8
5 a 7/10	7 a 9/12		

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais (técnicos, engenheiros, supervisores e operadores) que atuam no projeto, desenvolvimento, metrologia e manufatura de componentes, especialmente nos setores de engenharia, controle de qualidade, produção, processo, ferramentaria, etc.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Introdução e conceitos gerais de tolerâncias e GD&T.
- Definições e simbologia (ASME Y 14.5 da ASME 4145-2018 e ISO 1101-2017).
- Mudanças da revisão da ASME 2018.
- Modificadores, MMC; LMC; RFS.
- Referenciais (dados de referência ou Datum).
- Precedência de referenciais e sua importância.
- Diferenças entre os sistemas de tolerância cartesiano e GD&T.
- Tolerâncias de forma (retilinidade, planicidade, circularidade, cilindricidade).
- Tolerâncias de localização (posição e concentricidade ou coaxialidade, simetria).
- Tolerâncias de perfil (perfil de uma linha e de uma superfície).
- Tolerâncias de orientação (angularidade, perpendicularidade, paralelismo).
- Batimento ou run out (batimento circular e batimento total).
- Conceitos, aplicação e especificação de plano tangente, campo de tolerância projetada, estado livre.
- Condição virtual e condição resultante, aplicados a sistemas de verificação e usinagem.
- Exercícios práticos, aplicação e estudo de casos de empresas participantes do curso.

A5.1

GD&T para operadores de Máquinas Tridimensionais

DATAS			
22 a 24/2	4 a 6/5	24 a 26/8	19 a 21/10

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais (técnicos, engenheiros, supervisores e operadores) que atuam no projeto, desenvolvimento, metrologia e manufatura de componentes, especialmente nos setores de engenharia, controle de qualidade, produção, ferramentaria, etc.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Introdução e conceitos gerais.
- Definições e simbologia (ANSI/ISO).
- Dados de referência (DATUM).
- Alinhamento e precedência de dados.
- Condição de Máximo Material (MMC).
- Condição de Mínimo Material (LMC).
- Tolerâncias de localização (posição e concentricidade).
- Tolerâncias de forma (retilinidade, planicidade, circularidade, cilindricidade).
- Tolerâncias de orientação (angularidade, perpendicularidade, paralelismo).
- Tolerâncias de perfil (perfil de uma linha e de uma superfície).
- Batimento (run-out). Batimento circular e batimento total.
- Demonstrações práticas na máquina tridimensional.
- Apresentação de outros recursos de medição de erro de forma (circularidade, perpendicularidade, etc.).

A5.2

GD&T - Aplicado a dispositivos de verificação em processo e de fixação para usinagem

DATAS		
2 a 3/3	22 a 23/6	21 a 22/9

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais (técnicos, engenheiros, supervisores e operadores) que atuam no projeto, desenvolvimento e fabricação de dispositivos para verificação em processo de características funcionais.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Introdução e revisão dos conceitos fundamentais de GD&T.
- Característica geométrica aplicadas no processo.
- GD&T – O que é, Porque usar e quando usar.
- Regras, informações adicionais.
- Formas de Representação em projetos.
- Conceitos definições de GD&T aplicados aos dispositivos de fabricação e verificação.
- Formas de medição e controle em processo para garantir os requisitos funcionais e de montagem atendendo a norma.
- Exemplos e exercícios práticos.

A12.1

Medição com Projetor de Perfil - com noções de calibração e uso de software 2D

DATAS			
18 a 19/2	11 a 12/5	27 a 28/9	3 a 4/11

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos e engenheiros dos setores de controle de qualidade, ferramentaria, produção, manutenção mecânica e outros que estejam envolvidos com a medição geométrica por ampliação óptica.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Conceitos gerais sobre metrologia dimensional e critérios de seleção de instrumentos de medição em função da tolerância da medida a ser realizada.
- Tipos de projetores de perfil em função do seu sistema de iluminação.
- Sistemas de iluminação diascópica e episcópica para contornos e superfícies.
- Sistemas de medição linear e angular com recursos analógicos e digitais eletrônicos. Mesas de medição XY com cabeçotes micrométricos e escalas lineares com contador digital.
- Acessórios de medição. Sensor OPTOEYE 200 para detecção de pontos tangentes na tela. Telas de comparação. Recursos de fixação.
- Conceitos sobre medição com processador de dados e software 2D. Funções básicas de medição por elementos (ponto, linha, círculo, distâncias entre pontos, furo retangular). Funções macro (passo, distância linha-ponto, linha-círculo). Funções auxiliares de medição. Processamento estatístico de dados.
- Procedimentos e recursos necessários para calibração e ajustes.

B1/2

Manutenção e calibração de instrumentos convencionais e eletrônicos

Paquímetros, Traçadores, Micrômetros e Relógios Comparadores

DATAS				
2 a 5/2	9 a 12/3	13 a 16/4	18 a 21/5	15 a 18/6
20 a 23/7	24 a 27/8	21 a 24/9	19 a 22/10	16 a 19/11
14 a 17/12				

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado ao pessoal técnico que atua na área de metrologia dimensional executando trabalhos de calibração e manutenção de instrumentos convencionais em geral.

Investimento - R$ 3.300,00

Conteúdo programático

- Introdução - Conceitos básicos sobre Metrologia, normas, padrões, condições ambientais, ferramentas e técnicas para a manutenção e calibração de instrumentos convencionais.
- Paquímetros - Desmontagem do mecanismo, incluindo os detalhes do relógio e calibração em dispositivo padrão especial.
- Micrômetros - Desmontagem, principais tipos de ajuste e calibração utilizando paralelos óticos e blocos padrão.
- Relógios Comparadores e Apalpadores - Desmontagem com análise do funcionamento interno e diagnóstico dos problemas. Identificação das funções de cada engrenagem e mola. Calibração com o calibrador de relógios.
- Comparadores de Diâmetro Interno com Relógio Comparador - Estudo das relações de transmissão, desmontagem de todo o sistema de movimento, montagem com ajuste do curso. Calibração com o calibrador de relógios comparadores e acessórios especiais.

B3

Calibração de instrumentos convencionais

DATAS			
12 a 14/1	23 a 25/3	8 a 10/6	8 a 10/9

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos envolvidos com atividades de medição e calibração de instrumentos convencionais, atuando especialmente nos setores de controle de qualidade, recebimento de compras de instrumental, produção, ferramentaria, etc.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Conceitos gerais sobre metrologia dimensional.
- Nova terminologia oficial (Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia).
- Estudo de pré-requisitos para a realização de uma calibração: limpeza/ condições ambientais/ rastreabilidade/ períodos de calibração/ comentários sobre incerteza.
- Procedimentos e recursos disponíveis para executar a calibração dos seguintes instrumentos: paquímetro/ relógio comparador/ relógio apalpador/ micrômetro/ traçador de altura.
- Análise e interpretação de Certificados e Relatórios de Calibração.
- Análise das normas ABNT: NBR 06165 Temperatura de referência, NBR 06388 Relógios Comparadores, NBR NM 216:2000 Paquímetros, NBR 06670 Micrômetros, NBR 11309 Traçadores, NBR 11891.

A10.C

Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: Métodos Avançados para a Garantia de Exatidão em Medições 3D

DATAS		
22 a 25/3	16 a 19/8	

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais – técnicos ou engenheiros das áreas de laboratórios e manufatura – que operam máquinas de medir tridimensionais, interessados em desenvolver novas competências e habilidades para aprimorar a eficácia e confiabilidade das atividades metrológicas.

Investimento - R$ 3.300,00

Conteúdo programático

- Metrologia legal, científica e industrial.
- Metrologia dimensional no processo de manufatura.
- Confiabilidade metrológica no controle dimensional.
- A tecnologia de medição por coordenadas.
- Fundamentação matemática da medição 3D.
- Estudo dos elementos de geometria plana e espacial.
- Aspectos metrológicos do controle dimensional na produção seriada.
- A Máquina de Medir por Coordenadas: Tipos e elementos construtivos.
- Cuidados com a preparação da peça e da máquina de medir.
- Análise, escolha e calibração das pontas de medição.
- Análise de aspectos no alinhamento matemático da peça.
- Processamento matemático e gráfico de resultados de Medição 3D.
- Estratégias para preservar a confiabilidade nos resultados de Medição 3D.

A10.B

Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: GD&T avançado para definição de estratégias de medição 3D confiáveis

DATAS		
24 a 27/5	18 a 21/10	

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais – técnicos ou engenheiros das áreas de laboratórios e manufatura – que operam máquinas de medir tridimensionais, interessados em desenvolver novas competências e habilidades para definir estratégias de medição 3D para qualquer tipo de tolerância GD&T: forma, posição, orientação e batimento.

Investimento - R$ 3.300,00

Conteúdo programático

- Especificação geométrica de produtos.
- Tolerâncias dimensionais em acoplamentos.
- GD&T - Histórico e normalização ASME e ISO.
- Conceitos fundamentais do GD&T.
- Referenciamento de geometrias no espaço 3D.
- Tipos de tolerâncias e seu Inter-relacionamento.
- Tolerâncias de posição - Tolerâncias de orientação - Tolerâncias de forma - Tolerâncias de batimento.
- Tópicos avançados sobre estratégias de apalpação.
- Validação, padronização e documentação de estratégias de Medição 3D.
- Tópicos avançados de programação CNC.
- Organização de programas estruturados.
- Modularização e documentação de programas CNC.
- Programação parametrizada.
- Estruturas de decisão e de repetição.
- Gerenciamento de base de dados de programas CNC.

A10.A

Programa de Formação Avançada de Metrologistas 3D
Tema: Avaliação de máquinas segundo ISO-10360 e MSA avançado para medição 3D

DATAS	
12 a 15/7	6 a 9/12

Carga horária - 28 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais – técnicos ou engenheiros das áreas de laboratórios e manufatura – que operam máquinas de medir tridimensionais, interessados em desenvolver novas competências e habilidades para conduzir os estudos do efeito dos erros geométricos da máquina tridimensional sobre a medição de diferentes tolerâncias.

Investimento - R$ 3.300,00

Conteúdo programático

- Análise dos erros presentes em uma Máquina de Medir 3D.
- Influência dos erros de medição sobre índices de qualidade de processos seriados.
- Efeito dos erros geométricos da máquina sobre a medição de diferentes tolerâncias.
- Métodos para garantir a rastreabilidade de resultados de medições 3D.
- Ensaios geométricos X Avaliação de performance em Máquinas de Medir.
- Normalização em ensaios de avaliação de máquinas de medir.
- Entendimento e utilização de certificados de calibração.
- Determinação de intervalos de calibração de máquinas de medir 3D.
- Estudo e aplicação da norma ISO10360 para ensaios de máquinas de medir 3D.
- Avaliação estatística de processos de medição.
- Determinação da "Capabilidade" de processos de medição.
- Planejamento e Condução de um estudo de MSA.
- Estudos de Tendência, Linearidade e Estabilidade.
- Estudos de R&R (Amplitude, Média-Amplitude e ANOVA).
- MSA 4ª Edição aplicado para a Análise de Processos de Medição 3D.
- Interpretação de resultados de estudo em Medição 3D.
- Exemplos de MSA de Medição 3D de diferentes peças: usinadas, conformadas, fundidas e plásticas.

A5.3

GD&T para Máquinas de Medir Forma

Conceitos Normativos ISO e ASME, Máquinas e Procedimentos de Medição

DATAS		
12 a 14/4	14 a 16/6	13 a 15/9

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Profissionais das áreas de metrologia e qualidade interessados em se aprofundar e atualizar nos conceitos normativos de GD&T segundo as normas ISO1101-2017 e ASME Y14.5-2018, com foco nos métodos e nas tecnologias de medição empregadas para o controle de tolerâncias geométricas empregando máquinas de medir forma e contorno.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Efeitos dos erros de forma sobre a performance de sistemas mecânicos.
- GD&T: atualização de conceitos segundo ISO1101-2017 e ASME Y14.5-2018.
- Máquinas de medir forma e contorno: tipos, recursos e características de exatidão.
- Filtragens e associações matemáticas em medição de forma.
- Estratégias de medição de tolerâncias geométricas com máquinas de medir formas e contornos:
  - ✓ Circularidade e cilindricidade.
  - ✓ Retitude e planeza.
  - ✓ Concentricidade e coaxialidade.
  - ✓ Batimento circular e total.
  - ✓ Perfil de linha e de superfície.
  - ✓ Paralelismo, perpendicularidade e inclinação.
- Análise de erros e avaliação da exatidão em medições com máquinas de medir forma.

B6

Cálculo de incerteza dos resultados de medição - *Nível 1*

DATAS			
16 a 18/3	18 a 20/5	13 a 15/7	14 a 16/9

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos e engenheiros dos setores de garantia da qualidade, salas de medida, engenharia, ferramentaria, produção, assistência a fornecedores, compras de instrumental de medição e outros que estejam envolvidos com medições de comprimento massa ou temperatura.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Considerações gerais / Terminologia.
- Cálculo da incerteza tipo A e tipo B.
- Estatística básica para cálculo de incerteza.
- Roteiro de Cálculo.
- Apresentação dos resultados.
- Compatibilidade dos valores.
- Regras de arredondamento.
- Aplicações:
- Serão apresentados exemplos de calibração em diversos instrumentos de medição de comprimento, massa e temperatura, entre os quais serão tratados: blocos padrão, micrômetros, relógios comparadores, balanças, manômetros e termômetros.
- Fontes de Erros e Incertezas em Calibração de Grandezas Mecânicas.
- Massa.
- Temperatura.
- Comprimento.

B6.1

Cálculo de incerteza dos resultados de medição - *Nível 2*

DATAS		
6 a 8/4	15 a 17/6	26 a 28/10

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos e engenheiros de laboratórios de calibração e/ou industriais, gerentes da qualidade, auditores de laboratórios, auditores da qualidade e profissionais que desejem aprofundar seus conhecimentos e aumentar sua destreza.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Avaliação das incertezas do tipo B.
- Efeito da temperatura.
- Resolução do instrumento.
- Força de medição.
- Paralaxe.
- Instabilidade temporal.
- Dados do certificado de calibração do padrão.
- Histerese.
- Retorno a zero.
- Avaliação da incerteza do tipo A.
- Distribuição de probabilidades.
- Dependência linear das variáveis.
- Criação de planilhas conforme EA-4, ISO GUM.

B8

Avaliação e garantia de confiabilidade de processos de medição

DATAS	
26 a 28/4	23 a 25/8

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos profissionais da indústria envolvidos direta ou indiretamente com atividades de medição ao longo de todo o ciclo de vida do produto, e para quem a confiabilidade metrológica é indispensável para o desenvolvimento de produtos industriais de excelência e processos produtivos eficientes e rentáveis.

Investimento - R$ 2.600,00

Conteúdo programático

- O Processo de Medição e suas Imperfeições.
- Fontes causadoras dos Erros de Medição.
- Consequências dos Erros de Medição ao longo do desenvolvimento e produção de um produto.
- Caracterização e quantificação dos Erros de Medição.
- A Garantia da Confiabilidade Metrológica.
- Caracterização adequada do Mensurando.
- Seleção do método de medição.
- Avaliação da severidade do ambiente de medição.
- Qualificação dos metrologistas.
- Estabelecimento e cobrança de bons métodos de trabalho.
- Calibração e verificação dos Meios de Medição.
- Análise da Confiabilidade de Processos de Medição.
- Estimativa da Incerteza de Medição.
- Critérios para liberação e bloqueio de um processo de medição.
- Validação formal de Processos de Medição.
- Manutenção da Confiabilidade Metrológica ao longo do tempo.
- Exercícios teóricos e práticas de medição ao longo do curso.

C3

Avaliação de erros e incertezas em processos de Medição Tridimensional

DATAS		
13 a 14/4	10 a 11/8	16 a 17/11

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - destinado aos profissionais da indústria com interesse e envolvimento nas atividades de medição tridimensional ao longo de todo o ciclo de vida do produto e para quem a avaliação de erros e incerteza é indispensável para a excelência de processos produtivos.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Erros de medição e sua influência na má qualidade de produtos e na baixa produtividade de processos.
- Desenvolvimento do produto - Qualificação de ferramentais e dispositivos de produção.
- Controle da produção seriada.
- Análise e quantificação das principais causas de erros e medição tridimensional.
- Interpretação do desenho e da cotação GD&T - Planejamento da estratégia de medição - Erros geométricos da Máquina de Medir - Ambiente de Medição.
- Análise e quantificação de erros em máquinas de medir tridimensionais.
- Avaliação de performance em máquinas de medir de acordo com a norma ISO10360.
- Avaliação do erro máximo volumétrico - Avaliação do sistema de apalpação.
- Segurança metrológica no uso de máquinas de medir por coordenadas.
- Calibração e ajuste de máquinas de medir: métodos e intervalos entre calibrações.
- Práticas de ensaio com avaliação dos resultados.

B5

MSA - 4ª edição - Análise de sistemas de medição

DATAS			
2 a 4/2	11 a 13/5	3 a 5/8	9 a 11/11

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos técnicos e engenheiros envolvidos com atividades metrológicas e que procuram adequar seu laboratório e recursos de medição aos requisitos das Normas ISO 9001 e IATF 16949: 2016

Investimento - R$ 2.600,00

Conteúdo programático

- Conceitos Básicos e Histórico.
- Instrumentos e Equipamentos de Medição.
- Verificação Periódica do Medidor.
- Definição de Frequência de Calibração.
- Sistemas de Identificação dos Instrumentos.
- Requisitos do M.S.A. – Análise do Sistema de Medição.
- Avaliação do Sistema de Medição.
- Análise da estabilidade.
- Análise de Exatidão / Tendências (BIAS).
- Avaliação da Linearidade.
- Análise de Repetibilidade & Reprodutividade (R&R).
- Tolerâncias Admissíveis nos Instrumentos.
- Requisitos de um Laboratório Metrológico.
- Confirmação Metrológica e Incerteza de Medição conforme ISO10012.
- Estudos de Casos e Exercícios Práticos.

D1

CEP - Controle Estatístico de Processos
Para implantação na indústria com aplicações práticas em instrumentos digitais

DATAS			
9 a 11/3	31/5 a 2/6	31/8 a 2/9	30/11 a 2/12

Carga horária - 21 horas

Público-alvo - Destinado aos Gestores, gerentes, supervisores, técnicos e engenheiros dos setores de Qualidade, Produção, Engenharia Industrial, Métodos e Processos, etc. Especialmente orientado para empresas que têm como objetivo reduzir o custo de fabricação através do controle estatístico.

Investimento - R$ 1.800,00

Conteúdo programático

- Histórico do CEP.
- O que é CEP, suas características e benefícios.
- Causas de variação. Reconhecendo as causas normais e especiais.
- Relação do CEP com outras ferramentas da qualidade.
- Planejamento e gestão do CEP e como atender a indústria 4.0 com uso de softwares específicos.
- A curva normal de distribuição gerada por uma máquina.
- Cartas de controle e suas aplicações. Gráficos de Médias e Amplitudes.
- Diário de Bordo que permite uma interpretação mais assertiva.
- Cartas por Atributo aplicadas ao estudo de características visuais.
- Fluxograma de aplicação do CEP.
- Capacidade do processo. Entendendo índices de Cp, Cpk, etc.
- Estudo de casos e exercícios práticos por execução manual e com processamento de dados.

D7

NBR/ISO/IEC-17025:2017 - Acreditação de laboratórios

DATAS			
18 a 19/1	19 a 20/4	6 a 7/7	28 a 29/9

Curso aberto ministrado online à distância com a presença do instrutor.

Carga horária - 14 horas

Público-alvo - destinado aos Gerentes de Laboratórios, Gerentes de Qualidade, Supervisores, Pesquisadores e Técnicos comprometidos com a implementação e manutenção de Sistemas de Qualidade em Laboratórios.

Investimento - R$ 1.100,00

Conteúdo programático

- Apresentação da norma NBR ISO/IEC 17025:2017 com discussão dos itens divididos em 15 Requisitos de gestão: Organização – Sistema de gestão – Controle dos documentos – Análise crítica dos pedidos – propostas e contratos – Subcontratação de ensaios e calibrações – Aquisição de serviços e suprimentos – Atendimento ao cliente – Reclamações – Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme – Melhoria – Ação corretiva – Ação preventiva – Controle dos registros – Auditorias internas e análise crítica pela direção.
- 10 Requisitos Técnicos: – Generalidade – Pessoal – Acomodações e condições ambientais – Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos – Equipamentos – Rastreabilidade de medição – Amostragem – Manuseio de itens de ensaio e calibração – Garantia de qualidade de resultados de ensaio e calibração e Apresentação de resultados.
- Será apresentada a correlação entre a norma NBR ISO/IEC 17025 e a norma NBR ISO 9001 com discussão dessa correlação e a sua abrangência.

CURSOS *IN COMPANY*

Uma opção para as empresas que desejam capacitar um número maior de colaboradores, ou gostariam de desenvolver um treinamento mais de acordo com suas necessidades. As vantagens do treinamento *in company* são:

- Carga horária e períodos de realização dos cursos flexíveis de acordo com a disponibilidade do cliente
- Valores mais atrativos para grupos maiores
- Contextualização das atividades do treinamento para adaptação, de acordo com as características do cliente
- Conteúdo programático customizado conforme a necessidade dos participantes.

FORMAÇÃO INSTRUTORES

André Roberto de Sousa – Engenheiro mecânico com mestrado e doutorado em metrologia. Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina. Profissional com reconhecida competência e experiência internacional em países como Alemanha, Suíça, Inglaterra, Estados Unidos e Japão.

Francisco Barbosa do Nascimento – Engenheiro mecânico com mestrado em engenharia mecânica em andamento. Profissional com reconhecida competência e experiência há mais de 24 anos em indústrias automotivas. Consultor de implementação de Sistemas de Qualidade ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016.

Ricardo V. B. González – Engenheiro mecânico com pós graduação em gestão de projetos e MBA executivo em marketing. Profissional com reconhecida competência e experiência em empresas como Ford Motor Co. do Chile e Mitutoyo Sul Americana Ltda.. É um dos diretores da REMESP – Rede Metrológica do Estado de São Paulo.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Incluso nos cursos:

- Salas equipadas com instrumentos Mitutoyo
- *Wi-fi*
- *Coffee break*
- Almoço
- Estacionamento no local
- Material didático

Pagamento:

Depósito bancário após a confirmação da vaga.
BANCO DO BRASIL
Agência: 2434-1
Conta Corrente: 424-3
Através do site: Parcelamento em até 6x sem juros. Liberação após a confirmação de turma.

Horários dos Cursos na Mitutoyo:

Das 8h30 às 16h30 (Entrega de crachás a partir das 8h na portaria).

Certificados:

Será entregue Certificado de Participação a todos os integrantes com frequência superior a 75%.

Descontos:

Descontos especiais para mais de um participante.

Desistências:

Até 3 dias antes com devolução integral. Após, o valor ficará em crédito para ser utilizado em qualquer outro curso (durante um ano da data do curso).

Cancelamento:

A Mitutoyo reserva o direito de cancelar os cursos com número de inscritos abaixo do mínimo necessário.

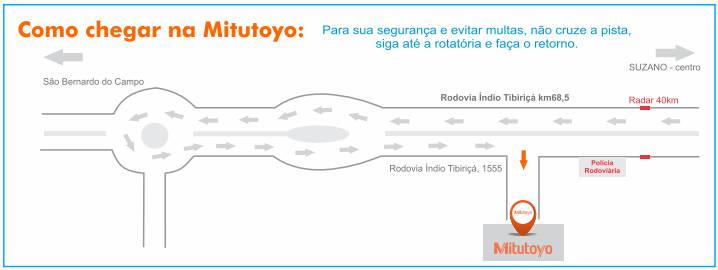
Confirmação:

Os treinamentos são confirmados com aproximadamente 7 dias corridos de antecedência.

Mitutoyo

Sul Americana

LOCALIZAÇÃO E CONTATOS



Endereço: Rod. Índio Tibiriçá, 1.555 - Vila Sol Nascente
Suzano - SP - 08655-000

Telefone: 11 5643-0025
E-mail: treinamento@mitutoyo.com.br

EVENTOS TECNOLÓGICOS

Workshop e Webinar

PROGRAMAÇÃO DE EVENTOS TECNOLÓGICOS
INSCREVA -SE GRATUITAMENTE NOS EVENTOS PROGRAMADOS
INFORMAÇÕES: (11) 5643-0062 ou marketing@mitutoyo.com.br

CONSULTE A PROGRAMAÇÃO NO SITE
WWW.MITUTOYO.COM.BR

Estrutura de Serviços

Cursos	Calibração e Medição de Peças	Engenharia de Aplicação	Medições Especiais	Assistência de Pós-venda
(11) 5643-0025	(11) 4746-5957	(11) 5643-0004	(11) 4746-5970	(11) 4746-5957