

Carga horária: 24h

• Objetivo:

Possibilitar aos participantes o entendimento sobre a linguagem GD&T, com foco na interpretação e representação de tolerâncias geométricas em desenhos mecânicos, visando:

- Um desenho mecânico com tolerâncias e especificações geométricas viáveis e adequadas;
- Um planejamento de processos coerente com as especificações de projeto;
- Um controle da qualidade com capacidade real para aprovar e reprovar peças bem como para apoiar as correções necessárias nos processos;
- Uma redução de falhas nas fases de desenvolvimento de produtos e processos, com consequente economia para as empresas.

• Público Alvo

- Projetistas e desenhistas
- Analistas e desenvolvedores de processos de fabricação
- Projetistas de calibradores e dispositivos de fixação
- Metrologistas e inspetores da qualidade
- Operadores e programadores de máquinas de medir por coordenadas
- Analistas e Engenheiros da Qualidade atuantes na medição por coordenadas
- Responsáveis técnicos pelas medições com máquinas de medir por coordenadas

• Conteúdo Programático:

Introdução

- o A importância da linguagem GD&T no desenvolvimento de produtos e processos
- o Custos relacionados com falhas ou desentendimentos na linguagem GD&T
- o Benefícios resultantes da utilização da linguagem GD&T

Tolerâncias dimensionais e relação com as tolerâncias geométricas

- o Tipos de características dimensionais
- o Princípios fundamentais: Princípio da Independência e Princípio do Envelope
- o Associação com calibradores passa - não passa
- o Interpretação de tamanhos lineares pelas normas ISO 8015, ISO 14405 e ASME Y14.5

Regras para representação dos elementos geométricos

- o Principais normas relacionadas à temática GD&T – normalização ISO, ASME e NBR
- o Diferenças de representação entre as normas
- o Tolerâncias restritas
- o Representação de elementos integrais e derivados
- o Simbologias associadas aos tipos de controle
- o Interpretação da Zona de tolerância

Referências e sistemas de referência (datums)

- o Conceito fundamental - graus de liberdade
- o Seqüência das referências - primária, secundária e terciária
- o Representação das referências no desenho mecânico
- o Simuladores de referência e Referência simulada
- o Locais de referência ("datum targets")
- o Novidades das normas ISO GPS para representação de referências

Modificadores da condição de material

- o Conceitos de Máximo Material (MMC) e Mínimo Material (LMC): para que se aplicam?
- o Bônus de tolerância e Mobilidade
- o Condição virtual – intercambiabilidade e montagem
- o Associação com calibradores funcionais
- o Condição de Independência do Elemento Dimensional (RFS)

Tolerâncias geométricas: forma, orientação, localização, perfil e batimento

- o Simbologias das normas ISO 1101 e ASME Y14.5
- o Dimensão teoricamente exata ou dimensão básica
- o Decodificação do quadro de tolerâncias
- o Tolerâncias de forma: retitude, planeza, circularidade, cilindridade
- o Tolerâncias de orientação: paralelismo, perpendicularidade, inclinação
- o Tolerâncias de localização: posição, concentricidade, coaxialidade, simetria
- o Tolerância de perfil: perfil de linha qualquer, perfil de superfície qualquer
- o Tolerância de batimento: circular e total
- o Novidades das normas ISO GPS para representação de tolerâncias

Tolerâncias de posição

- o Cotas lineares bidirecionais versus tolerância de posição cilíndrica
- o Posição de uma cadeia de elementos
- o Posição entre elementos de uma cadeia com ou sem referência especificada
- o Tipos de parâmetros controlados pela tolerância de posição – diferenças ISO e ASME
- o Tolerância de posição bidirecional
- o Tolerâncias de posição combinadas

Conceitos adicionais

- o Zona de tolerância projetada
- o Condição de estado livre
- o Zona de tolerância comum
- o Tolerâncias Gerais

Exercícios práticos diversos de interpretação em desenhos mecânicos

Nota: os conteúdos abrangem as recentes revisões das normas ISO GPS emitidas em 2012.