



Szkolenie: Wymiarowanie i tolerowanie geometryczne ISO-ASME/GD&T z technikami współrzędnościowymi (PKM4-1)

Numer usługi 2024/10/30/5274/2388917

3 073,77 PLN brutto

2 499,00 PLN netto

146,37 PLN brutto/h

119,00 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 15.01.2025 do 17.01.2025

Informacje podstawowe

Kategoria

Techniczne / Mechanika i mechatronika

Sposób dofinansowaniawsparcie dla osób indywidualnych
wsparcie dla pracodawców i ich pracowników**Grupa docelowa usługi**

Szkolenie kierowane jest do kadry konstruktorów, technologów, operatorów maszyn i obrabiarek oraz pracowników służb utrzymania ruchu, którzy są zainteresowani zdobyciem i poszerzeniem swoich umiejętności niezbędnych do efektywnego projektowania i analizy tolerancji w kontekście produkcji i montażu, co jest kluczowe dla zapewnienia wysokiej jakości wyrobów, a tym samym do zmniejszenia odpadów produkcyjnych, optymalizacji zużycia materiałów oraz efektywności energetycznej.

Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".

Wymagania wstępne: Ogólna wiedza techniczna.

Minimalna liczba uczestników

6

Maksymalna liczba uczestników

10

Forma prowadzenia usługi

stacjonarna

Liczba godzin usługi

21

Podstawa uzyskania wpisu do BUR

Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

Cel

Cel edukacyjny

Szkolenie przygotowuje do samodzielnej pracy obejmującej pomiary wielkości geometrycznych m.in. elementów maszyn i urządzeń. Uczestnik właściwie interpretuje wyniki pomiarów oraz projektuje i optymalizuje procesy wytwarzania wyrobów. Zna narzędzia stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej, zasady metrologii współrzędnościowej oraz różnice pomiędzy normami ASME i ISO, stosuje tolerancje geometryczne co prowadzi do zmniejszenia odpadów produkcyjnych i optymalizacji zużycia materiałów.

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Dokonuje pomiarów wielkości geometrycznych wyrobów i ich interpretacji zgodnie z normami ASME i ISO, co przyczynia się do zmniejszenia odpadów produkcyjnych, optymalizacji zużycia materiałów oraz efektywności energetycznej.	charakteryzuje i właściwie interpretuje wyniki pomiarów,	Test teoretyczny
	omawia różnice pomiędzy normami ASME i ISO,	Test teoretyczny
	charakteryzuje dostępne narzędzia pomiarowe,	Test teoretyczny
	sprawnie projektuje i optymalizuje procesy wytwarzania wyrobów,	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru mechaniki i budowy maszyn,	Test teoretyczny
	analizuje przyczyny problemów technicznych, szuka sposobów ich rozwiązania pracując w zespole ukierunkowanym na prowadzenie bardziej wydajnych i innowacyjnych rozwiązań, wspierających zrównoważony rozwój i efektywność energetyczną	Test teoretyczny

Kwalifikacje

Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?

Tak, opis efektów uczenia się znajduje się na certyfikacie.

Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?

Tak, certyfikat potwierdza przeprowadzenie walidacji w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji.

Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielanie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

Tak, certyfikat potwierdza rozdzielanie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji.

Program

Program szkolenia:

Szkolenie to koncentruje się na zasadach wymiarowania i tolerowania geometrycznego zgodnie z normami ISO i ASME/GD&T, z uwzględnieniem technik współrzędnościowych. Uczestnicy zdobędą umiejętności niezbędne do efektywnego projektowania i analizy tolerancji w kontekście produkcji i montażu, co jest kluczowe dla zapewnienia wysokiej jakości wyrobów.

Celem szkolenia jest nie tylko nauka technicznych aspektów wymiarowania, ale także integracja zielonych kompetencji w procesie projektowania. Uczestnicy dowiedzą się, jak odpowiednie stosowanie tolerancji geometrycznych może prowadzić do zmniejszenia odpadów produkcyjnych, optymalizacji zużycia materiałów oraz efektywności energetycznej.

Uczestnicy będą przygotowani do podejmowania świadomych decyzji projektowych, które wspierają zrównoważony rozwój oraz wprowadzają innowacyjne rozwiązania w branży inżynierskiej.

Program usługi obejmuje 21 godzin zegarowych. Przerwy są wliczone do czasu trwania usługi szkoleniowej.

- **Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym:** Według normy amerykańskiej ASME Y14.5-2009
- Według wymagań systemu ISO GPS – normy międzynarodowe
- **Klasyfikacja wymiarów. Tolerancje wymiarowe. Tolerowanie ogólne.** Tolerancja i pasowania
- Łańcuchy wymiarowe oraz działania na wymiarach tolerowanych
- **Podział i struktura norm GPS (Geometrical Product Specification).** Przegląd podstawowych pojęć stosowanych w obu standardach
- Podział i klasyfikacja tolerancji geometrycznych
- Struktura norm ISO oraz ASME
- Symbole, podstawowe modyfikatory
- **Reguły interpretacji wymagań tolerancji geometrycznych.** Zasada niezależności wg ISO
- Zasada Rule #1 – „Perfect form At MMC”
- Interpretacja wymiaru
- **Wymaganie maksimum materiału (M), minimum materiału (L) oraz wzajemności (R).** Granica maksimum i minimum materiału
- Stan wirtualny dla maksimum materiału
- Modyfikatory M, L oraz R
- **Tolerancje kształtu.** Metody oceny odchyłek kształtu
- Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości oraz walcowości
- Wymaganie powłoki a tolerancja kształtu
- **Bazy.** Symbole, położenie symbolu bazy, bazy - wymaganie RFS, bazy - wymaganie MMC
- Bazy cząstkowe.
- **Tolerancje kierunku.** Tolerancje prostopadłości, równoległości oraz nachylenia
- Wymaganie maksimum materiału przy tolerancjach kierunku
- **Tolerancje położenia.** Tolerancje pozycji: punktu, prostej, sztyku elementów, tolerowanie poprzez tolerancje złożone oraz kombinacje tolerancji
- Zewnętrzne pole tolerancji
- Tolerancja współśrodkowości oraz współosiowości, tolerancja symetrii
- Tolerowanie stanu swobodnego oraz inne
- **Tolerancje kształtu dla wyznaczonego zarysu lub powierzchni.** Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu
- Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni
- **Tolerancje bicia.** Tolerancje bicia promieniowego oraz osiowego
- Tolerancje bicia w wyznaczonym kierunku
- Tolerancje bicia całkowitego
- **Omówienie różnic pomiędzy normami ASME i ISO.** Stosowane symbole
- Różnice dotyczące pojęć oraz symboli
- **Ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia wykonywane są w formie szkiców oraz obliczeń z zakresu:** Przykłady specyfikowania wymagań na rysunkach technicznych. Interpretacja zapisów, obliczanie wymiarów wypadkowych i nastawczych
- Zasada powłoki – orzekanie o zgodności/niezgodności wyrobów dla wybranych przykładów

- Tolerancja kształtu wyznaczonej powierzchni – typowanie właściwych zapisów tolerancji
- Granica maksimum materiału – obliczenia MML
- Zasada maksimum materiału – analiza przykładów i zastosowań
- Analiza składowych tolerancji
- Analiza odchyłek geometrycznych dla wybranych przypadków
- Analiza przykładowych konstrukcji oraz rysunków technicznych
- Rozwiązywanie problemów i zadań w zespołach, dyskusja

1. Wstęp do współrzędnościowej techniki pomiarowej
2. Narzędzia stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział / zastosowane / dokładności).
3. Podstawowe zasady metrologii współrzędnościowej
4. Pomiary geometrii regularnej a pomiary powierzchni swobodnych
5. Geometria nominalna/rzeczywista/zaobserwowana/skojarzona – sposób interpretacji i występujące odchyłki
6. WTP w pomiarach tolerancji ogólnych i geometrycznych
7. Przygotowanie pomiarów na Współrzędnościowej Maszynie Pomiarowej – wybór układów trzpieni – kwalifikacja – definicja układu współrzędnych
8. Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej
9. Walidacja

Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi

: Ogólna wiedza techniczna

Warunki organizacyjne:

Uczestnicy mają do dyspozycji narzędzia używane w metrologii warsztatowej: suwmiarki, mikrometry, wysokościomierz, liniały, płytki wzorcowe oraz dodatkowo współrzędnościową maszynę pomiarową ZEISS ACCURA oraz ramię pomiarowe MCAx z głowicą skanującą MMDx100.

Uczestnicy nie są dzieleni na sekcje. W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia przy stanowisku będzie znajdować się 10 osób.

Współrzędnościowa maszyna pomiarowa ZEISS ACCURA

Charakterystyka wykonywanych pomiarów:

- zakres pomiarowy urządzenia: 900x1200x700mm
- niepewność pomiarowa $MPE_P=1.7\mu m$
- szybszy wybór optymalnego rozwiązania i oszczędność na kosztownych przebrojeniach maszyny dzięki zastosowaniu systemu MASS (Multi Application System Sensor)
- system MASS umożliwia użycie zarówno centralnych, aktywnych dotykowych głowic skanujących, przegubu obrotowo-uchylonego z pasywną dotykową głowicą skanującą, jak również optycznej głowicy skanującej
- posiada skaningową głowicę pomiarową Zeiss VAST-XT

RAMIĘ POMIAROWE MCAx z głowicą skanującą MMDx100:

- Zakres pomiarowy: 2 m
- Powtarzalność punktowa: +/- 30 μm
- Dokładność objętościowa: 42 μm
- Sondy pomiarowe: 15 mm, 6 mm, 3mm
- Urządzenie wyposażone w skaner laserowy (głowicę skanującą)
- Maks. tempo zbierania punktów co najmniej 50000 punktów/s

Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 0

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
Brak wyników.					

Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 073,77 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 499,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	146,37 PLN
Koszt osobogodziny netto	119,00 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 2



1 z 2

Maciej Kaźmierczak

Specjalista z dziedziny Inżynieria mechaniczna, dedykowany prowadzący z zakresu Mechanika i budowa maszyn. W EMT-Systems posiada 7-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Mechanika i budowa maszyn przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 50. Ponadto jest wieloletnim praktykiem oraz ekspertem czasopism branżowych o zasięgu krajowym. Specjalizacja: Inżynieria mechaniczna (Mechanika i budowa maszyn). Wykształcenie: Doktor nauk technicznych.



2 z 2

Rafał Rząsiński

Specjalista z dziedziny Inżynieria mechaniczna, dedykowany prowadzący z zakresu Mechanika i budowa maszyn. W EMT-Systems posiada 9-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Mechanika i budowa maszyn przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 198. Ponadto jest wieloletnim praktykiem oraz ekspertem czasopism branżowych o zasięgu krajowym. Wybrane publikacje i opracowania: "Application supporting the process of manufacturing modular construction", "Methodology of preparation to manufacture oriented on geometrically and technologically similar elements", "Aplikacja doboru danych technologicznych dla typoszeregów konstrukcji maszyn", "Algorytmizacja procesu przygotowania wytwarzania zorientowana na tworzenie typoszeregów technologii", "The Process of Parameterization and Creating Reference Construction". Specjalizacja: Inżynieria mechaniczna (Mechanika i budowa maszyn). Wykształcenie: Doktor nauk technicznych.

Informacje dodatkowe

Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Każdy z uczestników szkolenia otrzymuje skrypt szkoleniowy, notes i długopis.

Informacje dodatkowe

Przed zgłoszeniem na usługę prosimy o kontakt w celu potwierdzenia dostępności wolnych miejsc.

EMT-Systems Sp. z o. o. zastrzega sobie prawo do nieuruchomienia szkolenia w przypadku niewystarczającej liczby zgłoszeń (min. 6 uczestników). W tej sytuacji uczestnik zostanie poinformowany o najbliższym możliwym do zrealizowania terminie.

Istnieje możliwość zwolnienia usługi z podatku VAT na podstawie § 3 ust. 1 pkt. 14 rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 20.12.2013r. w sprawie zwolnień od podatku od towarów i usług oraz warunków stosowania tych zwolnień (DZ.U.2013, poz. 1722 z późn. zm.), w przypadku, gdy Przedsiębiorca/Uczestnik otrzyma dofinansowanie na poziomie co najmniej 70% ze środków publicznych. Warunkiem zwolnienia jest dostarczenie do firmy szkoleniowej stosownego oświadczenia na co najmniej 1 dzień roboczy przed szkoleniem. W innej sytuacji należy doliczyć podatek VAT w wysokości 23%.

Adres

ul. Bojkowska 35A
44-100 Gliwice
woj. śląskie

Siedziba Centrum Szkoleń Inżynierskich, na którą składają się biura, pracownie i laboratoria szkoleniowe – znajduje się w doskonałej lokalizacji, niedaleko zjazdu z A4 (zjazd Sośnica). Dwa pierwsze dni szkolenia odbywają się w budynku nr 3 Cechownia przy ulicy Bojkowskiej 35A na terenie kompleksu inwestycyjnego "Nowe Gliwice", a ostatni trzeci dzień szkolenia w budynku Technopark Gliwice ul. Konarskiego18C w Gliwicach.

Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

Kontakt



Katarzyna Miłoszewska

E-mail katarzyna.miloszewska@emt-systems.pl

Telefon (+48) 506 589 491