



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

Numer usługi 2023/12/15/5274/2039007

3 075,00 PLN brutto
2 500,00 PLN netto
146,43 PLN brutto/h
119,05 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 04.12.2024 do 06.12.2024

Informacje podstawowe

Kategoria	Techniczne / Mechanika i mechatronika
Sposób dofinansowania	wsparcie 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. 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, a także różnice pomiędzy normami ASME i ISO.

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	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	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 rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

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

Program

Program szkolenia:

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

1. Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym:

- Według normy amerykańskiej ASME Y14.5-2009
- Według wymagań systemu ISO GPS – normy międzynarodowe

2. Klasyfikacja wymiarów. Tolerancje wymiarowe. Tolerowanie ogólne.

- Tolerancja i pasowania
- Łańcuchy wymiarowe oraz działania na wymiarach tolerowanych

3. 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

4. Reguły interpretacji wymagań tolerancji geometrycznych.

- Zasada niezależności wg ISO
- Zasada Rule #1 – „Perfect form At MMC”
- Interpretacja wymiaru

5. 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

6. Tolerancje kształtu.

- Metody oceny odchyłek kształtu
- Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości oraz walcowości
- Wymaganie powłoki a tolerancja kształtu

7. Bazy.

- Symbole, położenie symbolu bazy, bazy - wymaganie RFS, bazy - wymaganie MMC
- Bazy cząstkowe.

8. Tolerancje kierunku.

- Tolerancje prostokątności, równoległości oraz nachylenia
- Wymaganie maksimum materiału przy tolerancjach kierunku

9. 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

10. Tolerancje kształtu dla wyznaczonego zarysu lub powierzchni.

- Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu
- Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni

11. Tolerancje bicia.

- Tolerancje bicia promieniowego oraz osiowego
- Tolerancje bicia w wyznaczonym kierunku
- Tolerancje bicia całkowitego

12. Omówienie różnic pomiędzy normami ASME i ISO.

- Stosowane symbole
- Różnice dotyczące pojęć oraz symboli

13. 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

14. Wstęp do współrzędnościowej techniki pomiarowej

15. Narzędzia stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział / zastosowane / dokładności).

16. Podstawowe zasady metrologii współrzędnościowej

17. Pomiary geometrii regularnej a pomiary powierzchni swobodnych

18. Geometria nominalna/rzeczywista/zaobserwowana/skojarzona – sposób interpretacji i występujące odchyłki

19. WTP w pomiarach tolerancji ogólnych i geometrycznych

20. Przygotowanie pomiarów na Współrzędnościowej Maszynie Pomiarowej – wybór układów trzpieni – kwalifikacja – definicja układu współrzędnych

21. Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej

22. 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=1.7um
- 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 um
- Dokładność objętościowa: 42 um
- 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: 26

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>1 z 26</p> <p>Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym: We dł.normy amerykańskiej ASME Y14.5-2009, Według wymagań sytemu ISO GPS–normy międzynarodowe, Klasyfikacja wymiarów. Tolerancje wymiarowe. Tolerowanie ogólne</p>	Rafał Rząsiński	04-12-2024	09:00	10:30	01:30
<p>2 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)</p>	Rafał Rząsiński	04-12-2024	10:30	11:00	00:30
<p>3 z 26 Tolerancja i pasowania, Łańcuchy wymiarowe oraz działania na wymiarach tolerowanych. Podział i struktura norm GPS, Przegląd podstawowych pojęć stosowanych w obu standardach</p>	Rafał Rząsiński	04-12-2024	11:00	11:45	00:45
<p>4 z 26 Podział i klasyfikacja tolerancji geometrycznych, Struktura norm ISO oraz ASME, Symbole, podstawowe modyfikatory, Reguły interpretacji wymagań tolerancji geometrycznych. Zasada niezależności wg ISO.</p>	Rafał Rząsiński	04-12-2024	11:45	12:30	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
5 z 26 Przerwa obiadowa (niewliczona w czas trwania usługi)	Rafał Rząsiński	04-12-2024	12:30	13:15	00:45
6 z 26 Zasada Rule #1 – „Perfect form At MMC”. Interpretacja wymiaru. Wymaganie maksimum materiału(M), minimum materiału(L) i wzajemności(R). Granica max. i min. materiału. Stan wirtualny dla maksimum materiału	Rafał Rząsiński	04-12-2024	13:15	14:00	00:45
7 z 26 Modyfikatory M, L oraz R, Tolerancje kształtu. Metody oceny odchyłek kształtu, Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości oraz walcowości, Wymaganie powłoki a tolerancja kształtu, Bazy	Rafał Rząsiński	04-12-2024	14:00	14:45	00:45
8 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)	Rafał Rząsiński	04-12-2024	14:45	15:15	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>9 z 26 Symbole, położenie symbolu bazy, bazy-wymaganie RFS, bazy - wymaganie MMC, Bazy cząstkowe. Tolerancje kierunku. Tolerancje prostopadłości, równoległości oraz nachylenia</p>	Rafał Rząsiński	04-12-2024	15:15	16:00	00:45
<p>10 z 26 Wymaganie maksimum materiału przy tolerancjach kierunku, Tolerancje położenia. Tolerancje pozycji: punktu, prostej, szyku elementów, tolerowanie poprzez tolerancje złożone oraz kombinacje tolerancji</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	08:00	09:30	01:30
<p>11 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	09:30	10:00	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>12 z 26 Zewnętrzne pole tolerancji, Tolerancja współśrodkowości oraz współosiowości, tolerancja symetrii, Tolerowanie stanu swobodnego oraz inne, Tolerancje kształtu dla wyznaczonego zarysu lub powierzchni</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	10:00	10:45	00:45
<p>13 z 26 Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu, Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni, Tolerancje bicia. Tolerancje bicia promieniowego oraz osiowego, Tolerancje bicia w wyznaczonym kierunku</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	10:45	11:30	00:45
<p>14 z 26 Przerwa obiadowa (niewliczona w czas trwania usługi)</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	11:30	12:15	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>15 z 26 Przykł. specyfikowania wymagań na rys. technicznych. Interpretacja zapisów, obliczanie wymiarów wypadkowych i nastawczych, Zasada powłoki – orzekanie o zgodności/niezgodności wyrobów dla wybranych przykł.</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	12:15	13:00	00:45
<p>16 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	13:00	13:30	00:30
<p>17 z 26 Tolerancja kształtu wyznaczonej powierzchni – typowanie właściwych zapisów tolerancji, Granica maksimum materiału – obliczenia MML, Zasada maksimum materiału – analiza przykładów i zastosowań</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	13:30	14:15	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>18 z 26 Analiza składowych tolerancji, Analiza odchyłek geometrycznych dla wybranych przypadków, Analiza przykładowych konstrukcji i rys. technicznych, Rozwiązywanie problemów i zadań w zespołach, dyskusja</p>	Rafał Rząsiński	05-12-2024	14:15	15:00	00:45
<p>19 z 26 Wstęp do współrzędnościwej techniki pomiarowej, Narzędzia stosowane we współrzędnościwej technice pomiarowej (podział / zastosowane / dokładności). Podstawowe zasady metrologii współrzędnościwej</p>	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	08:00	09:30	01:30
<p>20 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)</p>	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	09:30	10:00	00:30
<p>21 z 26 Pomiary geometrii regularnej a pomiary powierzchni swobodnych, Geometria nominalna/rzeczywista/zaobserwowana/skojarzona – sposób interpretacji i występujące odchyłki,</p>	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	10:00	11:30	01:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
22 z 26 Przerwa obiadowa (niewliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	11:30	12:15	00:45
23 z 26 WTP w pomiarach tolerancji ogólnych i geometrycznych, Przygotowanie pomiarów na Współrzędnościowej Maszynie Pomiarowej – wybór układów trzpieni – kwalifikacja – definicja układu współrzędnych	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	12:15	13:45	01:30
24 z 26 Przerwa kawowa (niewliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	13:45	14:15	00:30
25 z 26 Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej	Maciej Kaźmierczak	06-12-2024	14:15	14:45	00:30
26 z 26 Walidacja	-	06-12-2024	14:45	15:00	00:15

Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 075,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 500,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	146,43 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

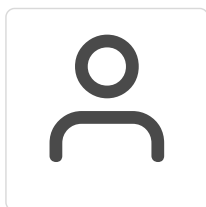
ul. Bojkowska 35A
44-100 Gliwice
woj. śląskie

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



Agnieszka Franc

E-mail agnieszka.franc@emt-systems.pl

Telefon (+48) 501 322 109