



EMT-SYSTEMS
Spółka z
ograniczoną
odpowiedzialnością



Szkolenie: Metrologia warsztatowa (MR1)

Numer usługi 2023/11/17/5274/2020317

📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 18.12.2024 do 20.12.2024

3 321,00 PLN brutto

2 700,00 PLN netto

158,14 PLN brutto/h

128,57 PLN netto/h

Informacje podstawowe

Kategoria	Techniczne / Inżynieria i metrologia
Sposób dofinansowania	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
Grupa docelowa usługi	Szkolenie jest adresowane do osób, które chcą pozyskać praktyczną wiedzę i umiejętności z zakresu metrologii warsztatowej. 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

Kurs potwierdza nabycie praktycznej, fundamentalnej wiedzy z metrologii warsztatowej, w tym z zakresu Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej (WTP) i dostępnych narzędzi pomiarowych, a także wiedzy z zakresu budowy,

działania i obsługi podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w metrologii warsztatowej. Szkolenie przygotowuje do samodzielnej realizacji pomiarów warsztatowych w oparciu o rysunek techniczny.

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Realizuje pomiary warsztatowe w oparciu o rysunek techniczny	omawia budowę, działanie i obsługę podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w metrologii warsztatowej	Test teoretyczny
	charakteryzuje kwestie dotyczące Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej (WTP) i dostępne narzędzia pomiarowe	Test teoretyczny
	samodzielnie realizuje pomiary warsztatowe, w oparciu o rysunek techniczny	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru metrologii i pomiarów	Test teoretyczny
	identyfikuje i szuka rozwiązań problemów technicznych związanych z pracą na zajmowanym stanowisku	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:

Szkolenie trwa 21 godzin zegarowych. Przerwy wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

Dzień 1	<ul style="list-style-type: none">• Wiadomości wprowadzające z zakresu metrologii warsztatowej (podstawowe definicje, podział metrologii)• Podział narzędzi pomiarowych stosowanych w metrologii warsztatowej (wzorce miary, sprawdziany, przyrządy pomiarowe)• Podstawowe wzorce miary stosowane w metrologii warsztatowej (zastosowanie, wymagania)• Przyrządy pomiarowe stosowane w metrologii warsztatowej: podział, obsługa, budowa, zastosowanie, dokładność• Wielkości i jednostki miar stosowane w metrologii (wielkości podstawowe, pochodne, wielokrotności i podwielokrotności jednostek)• Podstawowe metody pomiarowe stosowane w zakresie pomiaru długości i kąta (metrologia warsztatowa)• Podstawowe metody pomiaru otworów• Obsługa narzędzi pomiarowych• Pomiar wymiarów liniowych (przy użyciu suwmiarki-głębokościomierza-mikrometru-wysokościomierza-czujnika zegarowego)• Pomiar kątów i stożków (przy użyciu kątomierza-głębokościomierza-mikrometru-czujnika zegarowego-kul pomiarowych-płytek wzorcowych)• Pomiar otworów (przy użyciu średnicówki czujnikowej dwupunktowej-średnicówki mikrometrycznej dwupunktowej-średnicówki trójpunktowej)• Podstawy sprawdzania narzędzi pomiarowych
Dzień 2	<ul style="list-style-type: none">• Wstęp do analizy wymiarowej /podstawy/• Tolerowanie wymiarów – pasowania (charakterystyka pasowań pod kątem kontroli elementów współpracujących, obliczenia pasowań)• Podstawy pomiaru struktury geometrycznej powierzchni, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów dotykowych profilu chropowatości powierzchni (stosowane narzędzia w pomiarach profilu chropowatości, podstawowe parametry opisujące ww. profil)• Specyfika pomiaru kół zębatach (np. kół zębatach walcowych o zębach prostych). Omówienie stosowanych narzędzi (suwmiarka modułowa, mikromierz talerzykowy) oraz metod pomiarowych• Specyfika pomiaru gwintów zewnętrznych. Charakterystyka narzędzi oraz metod pomiarowych• Obsługa narzędzi pomiarowych• Pomiar podstawowych parametrów koła zębatego• Pomiar podstawowych parametrów gwintu zewnętrznego• Pomiar podstawowych parametrów profilu chropowatości powierzchni
Dzień 3	<ul style="list-style-type: none">• Wstęp do współrzędnościowej techniki pomiarowej• Narzędzia stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział / zastosowane / dokładności).• Podstawowe zasady metrologii współrzędnościowej.• Pomiar geometrii regularnej a pomiar powierzchni swobodnych• Geometria nominalna/rzeczywista/zaobserwowana/skojarzona – sposób interpretacji i występujące odchyłki.• WTP w pomiarach tolerancji ogólnych i geometrycznych• Przygotowanie pomiarów na Współrzędnościowej Maszynie Pomiarowej – wybór układów trzpieni – kwalifikacja – definicja układu współrzędnych• Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej• Podstawy pomiarów przy użyciu ramienia pomiarowego• Walidacja

Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi: Ogólna wiedza techniczna.

Warunki organizacyjne:

Sale i laboratoria szkoleniowa - klimatyzowane, duże i przestronne. Stanowiska dla kursantów zostały specjalistycznie wyposażone. Uczestnicy mają do dyspozycji narzędzia używane w metrologii warsztatowej oraz dodatkowo współrzędnościową maszynę pomiarową i ramię pomiarowe. Uczestnicy szkolenia zostaną podzieleni na 2, 3 lub 4 sekcje. W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia przy jednym stanowisku będzie znajdowało się maksymalnie 5 osób.

Narzędzia pomiarowe

Uczestnicy szkolenia mają do dyspozycji narzędzia używane w metrologii warsztatowej:

- suwmiarki
- mikrometry
- głębokościomierze
- wysokościomierze
- czujniki zegarowe
- płytki wzorcowe
- kule pomiarowe
- wałeczki pomiarowe

- **Maszyna współrzędnościowa**

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-uchylnego z pasywną dotykową głowicą skanującą, jak również optycznej głowicy skanującej
- posiada skaningową głowicę pomiarową Zeiss VAST-XT

- **Ramię pomiarowe**

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

URZĄDZENIE DO POMIARU I USTAWIANIA NARZĘDZI – ZOLLER smile/pilot 2mT

Do dyspozycji kursantów oddajemy również najnowszy przyrząd pomiarowy serii „smile” firmy ZOLLER. Posiada on wszystkie niezbędne funkcje do profesjonalnego pomiaru i ustawiania narzędzi z nową technologią obsługi oprogramowania. Nowo opracowana technologia obsługi **ZOLLER myTouch** jest obecnie jedynym takim rozwiązaniem na świecie w przyrządach do pomiaru i ustawiania narzędzi. Charakteryzuje się bardzo prostą obsługą bazującą na zasadzie dotyku ekranu zaczerpniętą z najnowszych rozwiązań komunikacji człowiek – urządzenie.

Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<div style="background-color: #f00; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">1 z 30</div> Wiadomości wprowadzające z zakresu metrologii warsztatowej (podstawowe definicje, podział metrologii)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	09:00	09:30	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
2 z 30 Podział narzędzi pomiarowych stosowanych w metrologii warsztatowej (wzorce miary, sprawdziany, przyrządy pomiarowe)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	09:30	10:00	00:30
3 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	10:00	10:15	00:15
4 z 30 Podstawowe wzorce miary stosowane w metrologii warsztatowej (zastosowanie, wymagania)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	10:15	11:00	00:45
5 z 30 Przyrządy pomiarowe stosowane w metrologii warsztatowej: podział, obsługa, budowa, zastosowanie, dokładność	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	11:00	11:30	00:30
6 z 30 Wielkości i jednostki miar stosowane w metrologii (wielkości podstawowe, pochodne, wielokrotności i podwielokrotności jednostek)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	11:30	12:00	00:30
7 z 30 Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	12:00	12:30	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
8 z 30 Podstawowe metody pomiarowe stosowane w zakresie pomiaru długości i kąta (metrologia warsztatowa). Podstawowe metody pomiaru otworów	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	12:30	13:00	00:30
9 z 30 Obsługa narzędzi pomiarowych. Pomiar wymiarów liniowych (przy użyciu suwmiarki-głębościomierza-mikrometru-wysokościomierza-czujnika zegarowego)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	13:00	13:30	00:30
10 z 30 Pomiary kątów i stożków (przy użyciu kątomierza-głębościomierza-mikrometru-czujnika zegarowego-kul pomiarowych-płytek wzorcowych)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	13:30	14:00	00:30
11 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	14:00	14:15	00:15
12 z 30 Pomiary otworów (przy użyciu średnicówki czujnikowej dwupunktowej-średnicówki mikrometrycznej dwupunktowej-średnicówki trójpunktowej)	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	14:15	15:00	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
13 z 30 Podstawy sprawdzania narzędzi pomiarowych	Maciej Kaźmierczak	18-12-2024	15:00	16:00	01:00
14 z 30 Wstęp do analizy wymiarowej /podstawy/. Tolerowanie wymiarów – pasowania (charakterystyka pasowań pod kątem kontroli elementów współpracujących, obliczenia pasowań)	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	09:00	10:00	01:00
15 z 30 Podstawy pomiaru struktury geometr. powierzchni, ze szcz. uwzgl. pomiarów dotykowych profilu chropowat. pow. (stosowane narzędzia w pom. profilu chropowat., podst. par. opisujące ww. profil)	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	10:00	11:00	01:00
16 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	11:00	11:15	00:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
17 z 30 Specyfika pomiaru kół zębatych (np. kół zębatych walcowych o zębach prostych). Omówienie stosow. narzędzi (suwmiarka modułowa, mikromierz talerzykowy) oraz metod pomiarowych	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	11:15	12:00	00:45
18 z 30 Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	12:00	12:30	00:30
19 z 30 Specyfika pomiaru gwintów zewnętrznych. Charakterystyka narzędzi oraz metod pomiarowych. Obsługa narzędzi pomiarowych	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	12:30	14:00	01:30
20 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	14:00	14:15	00:15
21 z 30 Pomiar podstawowych parametrów koła zębatego. Pomiar podstawowych parametrów gwintu zewnętrznego. Pomiar podstawowych parametrów profilu chropowatości powierzchni	Maciej Kaźmierczak	19-12-2024	14:15	16:00	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p>22 z 30 Wstęp do współrzędnościowej techniki pomiarowej. Narzędzia stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział / zastosowane / dokładności).</p>	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	08:00	09:00	01:00
<p>23 z 30 Podstawowe zasady metrologii współrzędnościowej. Pomiar geometrii regularnej a pomiar powierzchni swobodnych</p>	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	09:00	10:00	01:00
<p>24 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	10:00	10:15	00:15
<p>25 z 30 Geometria nominalna/rzeczywista/zaobserwowana/skojarzona – sposób interpretacji i występujące odchyłki. WTP w pomiarach tolerancji ogólnych i geometrycznych</p>	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	10:15	12:00	01:45
<p>26 z 30 Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	12:00	12:30	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
27 z 30 Przygotowanie pomiarów na Współrzędnościowej Maszynie Pomiarowej – wybór układów trzpieni – kwalifikacja – definicja układu współrzędnych	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	12:30	13:30	01:00
28 z 30 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	13:30	13:45	00:15
29 z 30 Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej. Podstawy pomiarów przy użyciu ramienia pomiarowego	Maciej Kaźmierczak	20-12-2024	13:45	14:45	01:00
30 z 30 Walidacja	-	20-12-2024	14:45	15:00	00:15

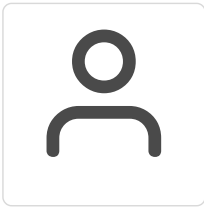
Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 321,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 700,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	158,14 PLN
Koszt osobogodziny netto	128,57 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

Maciej Kaźmierczak

Specjalista z dziedziny Jakość Produkcji, dedykowany prowadzący z zakresu Metrologia i pomiary. W EMT-Systems posiada 7-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Metrologia i pomiary przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 24. Ponadto jest wieloletnim praktykiem oraz ekspertem czasopism branżowych o zasięgu krajowym. Wybrane publikacje i opracowania: „Analysis of static stiffness of machine tools for railway and shipbuilding industries”, „Kontrola dokładności wymiarowo-kształtowej części maszyn w kontekście zastosowanych narzędzi pomiarowych”, „Nauczanie metrologii wielkości geometrycznych w czasie pandemii - analiza możliwości i efektów kształcenia”, „Współczesne zastosowania współrzędnościowej techniki pomiarowej w realizacji projektów z zakresu inżynierii odwrotnej, Stal, Metale & Nowe Technologie”, „An approach to automation of machining and inspecting of sharp edges”, „Badania odkształceń statystycznych wybranych węzłów konstrukcyjnych obrabiarek do obróbki zestawów kolejowych”, „Zastosowanie inżynierii odwrotnej w rekonstrukcyjnych pracach ludwisarskich”. Specjalizacja: Jakość Produkcji. 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). Pierwszy dzień szkolenia odbywają się w budynku nr 3 Cechownia przy ulicy Bojkowskiej 35A na terenie kompleksu inwestycyjnego "Nowe Gliwice", drugi dzień w budynku Politechniki Śląskiej w Gliwicach przy ul. Konarskiego 18A, Wydział Mechaniczny-Techniczny, a ostatni dzień w Gliwicach przy ul. Konarskiego 18C w budynku Technopark Gliwice.

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