



## Szkolenie: Diagnostyka termograficzna (DM4)

Numer usługi 2024/05/20/5274/2155710

2 829,00 PLN brutto

2 300,00 PLN netto

202,07 PLN brutto/h

164,29 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 14 h

📅 09.09.2024 do 10.09.2024

## Informacje podstawowe

### Kategoria

Techniczne / Mechanika i mechatronika

### Sposób dofinansowania

wsparcie dla osób indywidualnych  
wsparcie dla pracodawców i ich pracowników

### Grupa docelowa usługi

Szkolenie adresowane do:

- Kadry technicznej oraz inżynierskiej zajmującej się zagadnieniami utrzymania ruchu w zakładach.
- Pracownicy komórek diagnostycznych.
- Pracownicy innych działów, np. elektrycznych, mechanicznych, pomiarów i automatyki
- Pracownicy działów produkcyjnych oraz inżynierskich (np. dział testów).

**Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".****Wymagania wstępne:** Podstawowa wiedza techniczna.

### Minimalna liczba uczestników

6

### Maksymalna liczba uczestników

10

### Forma prowadzenia usługi

stacjonarna

### Liczba godzin usługi

14

### 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 samodzielnego obsługiwania, monitorowania i diagnozowania maszyn i urządzeń z zastosowaniem kamer termograficznych, przeprowadzania badań diagnostycznych, interpretowania wyników pomiarów termograficznych, identyfikacji zakłóceń wpływających na wyniki badań oraz przygotowania raportów z prowadzonych pomiarów.

## Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Przygotowuje oraz przeprowadza badania diagnostyczne z wykorzystaniem kamery termowizyjnej	charakteryzuje ilościowe i jakościowe metody oraz kryteria oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych	Test teoretyczny
	samodzielnie monitoruje i diagnozuje maszyny i urządzenia, z zastosowaniem kamer termograficznych	Test teoretyczny
	prawidłowo posługuje się kamerą termowizyjną	Test teoretyczny
	prowdzi pomiary temperatury przy użyciu kamery termowizyjnej	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru diagnostyki maszyn	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:**

Program usługi obejmuje 14 godzin zegarowych. Przerwy wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

Dzień 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Podstawy termografii</li><li>• Kamery termowizyjne - rodzaje, budowa i zasada działania</li><li>• Podstawy prawidłowego posługiwania się kamerą termograficzną</li><li>• Zapoznanie się z kamerami termograficznymi</li><li>• Obsługa i konfiguracja kamery termowizyjnej</li><li>• Wyznaczanie emisyjności obiektów</li><li>• Szczególne przypadki obserwacji termograficznych</li><li>• Pomiar przez szkło, przez gazy itp.</li><li>• Prezentacja praktyczna wybranych zjawisk</li></ul>
Dzień 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnostyczne badania termograficzne</li><li>• Planowanie badań termograficznych wybranych obiektów</li><li>• Aspekty doboru urządzeń do ciągłego monitorowania termograficznego</li><li>• Omówienie wybranych norm i kryteriów oceny stanu technicznego wybranych maszyn i urządzeń</li><li>• Interpretacja i analiza obrazów termograficznych</li><li>• Analiza termogramów</li><li>• Przygotowanie raportu</li><li>• Walidacja</li></ul>

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Podstawowa wiedza techniczna.

### **Warunki organizacyjne:**

Salę i laboratoria szkoleniowe są klimatyzowane, duże i przestronne. Stanowiska dla kursantów zostały specjalistycznie wyposażone. Uczestnicy kursu mają dostęp do stacji komputerowych z oprogramowaniem symulacyjnym, najnowszych katalogów produktowych, sprzętu diagnostycznego oraz rzeczywistych obiektów badawczych wykorzystywanych do ćwiczeń praktycznych. Podczas szkolenia wykorzystujemy kamery termograficzne wraz z oprogramowaniem i akcesoriami dodatkowymi.

Uczestnicy szkolenia nie są dzieleni na sekcje. W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia każdy z uczestników ma możliwość wykonania ćwiczenia indywidualnie przy następujących maszynach, urządzeniach, narzędziach:

### **MASZYNY WIRNIKOWE DO LABORATORYJNEJ DIAGNOSTYKI**

Podczas szkolenia wykorzystujemy laboratoryjne modele maszyny wirnikowych pozwalających na symulację najczęściej występujących niesprawności:

- niewyważenie wirnika
- niewspółosiowość wałów i kół pasowych
- uszkodzenia łożysk tocznych (uszkodzenia mechaniczne, brak smarowania)
- niesprawności łożysk ślizgowych (niedostateczne smarowanie)
- luzy mechaniczne
- niesprawności przekładni pasowej

Na modelu maszyny możliwa jest demonstracja m.in. takich czynności obsługowych i korekcyjnych jak:

- wyważania wirnika w dwóch i jednej płaszczyźnie w tym wirnika przewieszzonego
- osiowanie linii wałów i kół pasowych
- sprawdzanie naciągu paska klinowego

Maszyny dostosowane są do pomiaru drgań i ultradźwięków akcelerometrami piezoelektrycznymi i mikromechanicznymi (mems).

## **STANOWISKA I URZĄDZENIA DO LASEROWEGO OSIOWANIA WAŁÓW FIXTURLASER GO Pro**

Kursanci wykonują ćwiczenia i zadania z wykorzystaniem urządzenia FIXTURLASER GO Pro do laserowego osiowania wałów. Parametry urządzenia:

- Podświetlany kolorowy ekran 4"
- QVGA 320 x 240 pikseli
- Klawiatura Alfa-numeryczna
- Klawisze nawigacyjne
- Status wyosiowania za pomocą diod LED
- Podłączenie do komputera z pomocą USB
- 3 sztuki baterii 1,5V LR-14
- Praca na bateriach do 15 godzin

## **RZECZYWISTE OBIEKTY BADAWCZE**

Podczas szkolenia kursanci wykonują również rejestrację danych na rzeczywistych urządzeniach – zasilacze hydrauliczne, kompresory pneumatyczne.

## **SYSTEM MONITORINGU MASZYN EFECTOR OCTAVIS IFM**

Podczas szkolenia prezentujemy możliwości systemów ciągłego monitoringu. System efector octavis oferuje szerokie możliwości w zakresie diagnostyki maszyn i urządzeń – od diagnostyki opartej na wybranych częstotliwościach do tworzenia długofalowych przewidywań w oparciu o linię trendu.

Elektronika diagnostyczna analizuje w czasie rzeczywistym do 4 punktów pomiarowych wraz z 2ma dalszymi wartościami procesowymi. Wyjścia przełączające sygnalizują wczesny i główny alarm. Linia trendu może zostać przedstawiona przy użyciu wyjścia analogowego. Dodatkowo, dzięki alarmom, można skonfigurować i monitorować 12 różnych liczników. Dzięki zintegrowaniu interfejsu Ethernet nasze urządzenia można wykorzystać w zaawansowanych systemach diagnostycznych.

## **ULTRADŹWIĘKOWY DETEKTOR DIAGNOSTYCZNY**

W trakcie szkoleń prezentujemy również sposoby pracy z ultradźwiękowym detektorem diagnostycznym. Nasze narzędzie to Leakshooter - ultradźwiękowy detektor z wbudowaną kamerą.

## **FIXTURLASER SMC – BEZPRZEWODOWY SYSTEM DIAGNOSTYKI I WYWAŻANIA**

Analizator maszyn Fixturlaser SMC umożliwia automatyczną diagnostykę usterek maszyn – w ciągu kilku minut w prosty sposób można sprawdzić stan techniczny maszyny wirującej.

## **ADASH A4900 – MIERNIK DRGAŃ, ANALIZATOR DRGAŃ ORAZ ZBIERACZ DANYCH**

ADASH A4900 umożliwia wykonanie wszystkich podstawowych pomiarów wibrodiagnostycznych. Kluczowe cechy urządzenia:

- wszystkie podstawowe pomiary wibrodiagnostyczne: wartości ogólne, przebiegi czasowe, pasma częstotliwości, widma FFT, pomiar według ustalonej ścieżki
- 4 MB pamięci zapisu danych
- wykrywa niewyważenia, luzy, niewspółosiowość oraz usterki łożysk
- pomiary według normy ISO 10816-3
- 8 godzin czasu pracy
- stroboskopowa lampa LED do sprawdzania maszyny

## **SMAROWNICA LUBRI**

A4910 Lubri S kit jest narzędziem konserwacyjnym używanym do monitorowania i sterowania procesem smarowania. Mierzy aktualny poziom nasmarowania łożyska i informuje operatora kiedy stan nasmarowania jest optymalny.

## **PRZELĄCZNIK WIBRACYJNY**

Kluczowe cechy:

- 4-20 mA i wyjście przekaźnikowe
- Prędkość drgań RMS
- Zakresy 1,0 lub 2,0 (25,4 lub 50,8 mm / s)
- Pasma przenoszenia 10 do 1kHz
- Regulowany poziom alarmu (0-100% pełnej skali)
- Regulowane opóźnienie czasowe (0-60 sekund)

- Blokada regulacji
- 4-Pinowe złącze
- Uszczelnienie IP67.

## OPROGRAMOWANIE DDS

DDS (cyfrowe oprogramowanie diagnostyczne) jest niezwykle funkcjonalnym i skutecznym narzędziem do archiwizowania oraz analizowania danych sygnału drgań, a co za tym idzie, stanu technicznego maszyny. Pozwala użytkownikom pracować z zebranymi danymi poprzez przyrządy przenośne oraz system on-line.

## OPROGRAMOWANIE SmartObserver IFM – Przemysł4.0

Prezentujemy możliwości oprogramowania SmartObserver. Za jego pomocą, na potrzeby analizy trendu oraz zapisu historycznego, gromadzone są dane z czujników. W ten sposób mamy możliwość pokazywania kursantom, na czym polega prawdziwa diagnostyka predykcyjna.

- Dedykowany pod użytkowników aktualny podgląd stanu urządzeń
- Zarządzanie wartościami granicznymi – jako tabela oraz graficzna reprezentacja wraz z informacją o trendzie
- Zarządzanie alarmami dla konserwacji, granicznych poziomów kontroli i ostrzegania, eskalacji alarmów
- Analiza wartości procesowych (korelacje)
- Zaimplementowany jako web server lub instalacja na komputerze

# Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 16

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 16</b> Podstawy termografii. Kamery termowizyjne - rodzaje, budowa i zasada działania. Podstawy prawidłowego posługiwania się kamerą termograficzną. Zapoznanie się z kamerami termograficznymi	Marek Fidali	09-09-2024	09:00	11:00	02:00
<b>2 z 16</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	09-09-2024	11:00	11:15	00:15
<b>3 z 16</b> Obsługa i konfiguracja kamery termowizyjnej. Wyznaczanie emisyjności obiektów.	Marek Fidali	09-09-2024	11:15	13:00	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>4 z 16</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	09-09-2024	13:00	13:30	00:30
<b>5 z 16</b> Szczególne przypadki obserwacji termograficznych .	Marek Fidali	09-09-2024	13:30	14:30	01:00
<b>6 z 16</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	09-09-2024	14:30	14:45	00:15
<b>7 z 16</b> Pomiar przez szkło, przez gazy itp.	Marek Fidali	09-09-2024	14:45	15:30	00:45
<b>8 z 16</b> Prezentacja praktyczna wybranych zjawisk	Marek Fidali	09-09-2024	15:30	16:00	00:30
<b>9 z 16</b> Diagnostyczne badania termograficzne.	Marek Fidali	10-09-2024	08:00	10:00	02:00
<b>10 z 16</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	10-09-2024	10:00	10:15	00:15
<b>11 z 16</b> Planowanie badań termograficznych wybranych obiektów. Aspekty doboru urządzeń do ciągłego monitorowania termograficznego	Marek Fidali	10-09-2024	10:15	12:30	02:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>12 z 16</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	10-09-2024	12:30	13:00	00:30
<b>13 z 16</b> Omówienie wybranych norm i kryteriów oceny stanu technicznego wybranych maszyn i urządzeń.	Marek Fidali	10-09-2024	13:00	14:00	01:00
<b>14 z 16</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Marek Fidali	10-09-2024	14:00	14:15	00:15
<b>15 z 16</b> Interpretacja i analiza obrazów termograficznych . Analiza termogramów. Przygotowanie raportu	Marek Fidali	10-09-2024	14:15	14:45	00:30
<b>16 z 16</b> Walidacja	-	10-09-2024	14:45	15:00	00:15

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	2 829,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 300,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	202,07 PLN
Koszt osobogodziny netto	164,29 PLN

# Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

## Marek Fidali

Specjalista z dziedziny Inżynieria mechaniczna, dedykowany prowadzący z zakresu Diagnostyka maszyn. W EMT-Systems posiada 9-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Diagnostyka maszyn przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 102. Trener posiadający wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych oraz projektach naukowo badawczych z zakresu: diagnostyki technicznej, w tym: termografii, wibroakustyki, metod przetwarzania i analizy sygnałów oraz obrazów, a także analizy modalnej i systemów pomiarowych. Jest również autorem unikatowej publikacji: „Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu”. Wieloletni praktyk. Specjalizacja: Inżynieria mechaniczna (Diagnostyka maszyn). Wykształcenie: Doktor nauk technicznych, Profesor Nadzwyczajny.

## 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). Szkolenia prowadzone są w budynku nr 3 Cechownia przy ulicy Bojkowskiej 35A na terenie kompleksu inwestycyjnego "Nowe Gliwice".

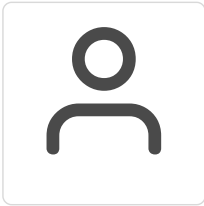
### Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja



- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

## Kontakt



**Agnieszka Franc**

**E-mail** [agnieszka.franc@emt-systems.pl](mailto:agnieszka.franc@emt-systems.pl)

**Telefon** (+48) 501 322 109