



CENTRUM SZKOLEŃ INŻYNIERSKICH
Kompetencje dla **Przemysłu 4.0**

CERTYFIKAT

Certificate No.

52191

Pan/Pani

This is to certify that Mr/Ms

ARKADIUSZ SOLON

ukończył(a) kurs z zakresu:
has successfully completed the course in:

**OBRÓBKA CIEPLNA METALOWYCH
MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH ON-LINE**

HEAT TREATMENT - BASIC COURSE - ON-LINE

zorganizowany przez Centrum Szkoleń Inżynierskich
EMT-SYSTEMS Sp. z o.o. w terminie:
organized by The Engineering Training Center EMT-SYSTEMS in:

10-12.05.2021r.

Szczegółowy program szkolenia znajduje się na drugiej stronie certyfikatu.
See back of this certificate for the detailed training program.

Gliwice, 12.05.2021r.

Prowadzący:
Instructor:
dr inż. Adam Zarychta

Prezes Zarządu:
President of the Management Board:
dr hab. inż. Grzegorz Wszółek

 **EMT-SYSTEMS Sp. z o.o.**
ul. Bojkowska 35A, 44-100 Gliwice
NIP 6342741010 tel. 32 411 10 00
REG 241529768 info@emt-systems.pl

Program kursu:

- Wstęp teoretyczny: budowa materii, materiały naturalne, materiały inżynierskie: metale i ich stopy, ceramika inżynierska, polimery, kompozyty
- Własności mechaniczne i technologiczne metali oraz metody ich wyznaczania
- Struktura i własności
- Obróbka plastyczna metali i ich stopów: mechanizmy odkształcenia plastycznego
- Metalurgia
- Wykres równowagi faz żelazo-węgiel
- Krzywe CTPc i CTPI
- Wytyczne do hartowania
- Urządzenia do nagrzewania
- Urządzenia do chłodzenia
- Atmosfery ochronne w obróbkach cieplnych
- Metody hartowania i odpuszczania
- Obróbka cieplno-chemiczna
- Analiza wad i błędów możliwych w obróbce cieplnej
- Wyżarzania
- Utwardzanie wydzieleniowe (przesycanie i starzenie)
- Termiczne nakładanie warstw

The course program:

- Theoretical introduction: constitution of materials, natural materials, materials used in engineering: metals and alloys, engineering ceramics, polymers, composites
- Mechanical and technological properties of metals and evaluation methods of properties
- Structure and properties
- Plastic forming of metals and their alloys: plastic deformation mechanisms
- Metallurgy
- Iron-carbon phase diagram
- Time-temperature-transformation diagrams
- Quenching guidelines
- Heating devices
- Cooling devices
- Protective atmosphere in heat treatment
- Quenching and drawback treatment methods
- Thermochemical treatment
- The analysis of heat treatment defects
- Annealing
- Precipitation hardening (age hardening)
- Thermal coating