



## Szkolenie: Stale, staliwa, żeliwa – rodzaje, znakowanie, zastosowanie, dobór (MZ2)

Numer usługi 2026/05/04/5274/3536093

3 926,16 PLN brutto  
 3 192,00 PLN netto  
 186,96 PLN brutto/h  
 152,00 PLN netto/h  
 208,33 PLN cena rynkowa ⓘ

EMT-SYSTEMS

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

★★★★★ 4,6 / 5

3 111 ocen

📍 Gliwice

🏢 Usługa szkoleniowa

📄 stacjonarna

🕒 21:00 h

📅 23.11.2026 do 25.11.2026

## Informacje podstawowe

**Kategoria**

Techniczne / Inżynieria i metrologia

**Grupa docelowa usługi**

Szkolenie jest adresowane do:

- osób, które chcą nabyć bądź pogłębić wiedzę z zakresu stopów żelaza (stali, staliw, żeliw)
- osób pracujących w sekcjach utrzymania ruchu,
- pracowników działu jakości,
- kontrolerów produkcji i kadry inżynierskiej, zakupowców,
- osób zajmujących się selekcją i doborem stali,

**Usługa również adresowana dla uczestników projektu**

- "Opolskie Kształcenie Ustawiczne",
- "Kierunek – Rozwój",
- MP i/lub dla Uczestników Projektu NSE,
- Lubuskie Bony Rozwojowe.

*Usługa rozwojowa skierowana jest również do uczestników innych projektów.*

**Wymagania wstępne:** Mile widziana ogólna znajomość fizyki, chemii, procesów technologicznych

**Minimalna liczba uczestników**

6

**Maksymalna liczba uczestników**

12

**Data zakończenia rekrutacji**

20-11-2026

**Forma prowadzenia usługi**

stacjonarna

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 doboru materiałów żelaznych w oparciu o ich właściwości, strukturę i zastosowania, z uwzględnieniem aspektów technicznych, ekonomicznych i środowiskowych.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Odpowiednio dobiera materiały żelazne (stale, staliwa, żeliwa) do procesu produkcyjnego w oparciu o ich właściwości, strukturę i zastosowania	Definiuje główne grupy materiałów żelaznych (stale, staliwa, żeliwa)	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
	Odpowiednio dobiera materiały w zależności od warunków pracy i otaczającego je środowiska,	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
	Mierzy i bada podstawowe własności mechaniczne materiałów żelaznych	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
	Definiuje, strukturę wewnętrzną podstawowych stopów żelaza i rozróżnia składniki strukturalne	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
	Samodzielnie rozwiązuje elementarne problemy w zakresie pracy ze stopami żelaza	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie

## Kwalifikacje

### Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

#### Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem zawierają opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji i zgodnie z

zaplanowanymi metodami walidacji?

TAK

**Pytanie 3. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

TAK

## Program

Niniejsze szkolenie ma na celu kompleksowe wsparcie osób dorosłych, które z własnej inicjatywy planują podnieść swoje umiejętności/kompetencje, umożliwiające rozwój w kierunku umiejętności zawodowych, niezbędnych do podjęcia pracy w sektorze zielonej gospodarki, ponadto niezbędnych z punktu widzenia regionalnych/lokalnych specjalizacji dla Śląska (RIS, PRT) przykładowo z branży 7.1 Automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne i 7.3 Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym.

Program usługi obejmuje 21 godzin dydaktycznych (1 godzina dydaktyczna to 45 min). Przerwy nie wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

Dzień 1: 8 godzin dydaktycznych

Dzień 2: 8 godzin dydaktycznych

Dzień 3: 5 godzin dydaktycznych

Czas trwania zajęć teoretycznych: 6h.

Czas trwania zajęć praktycznych: 15h.

### Walidacja:

Wybrana metoda walidacji szkolenia: „Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie”, dla której nie jest wymagane wprowadzenie osoby walidującej usługę w sekcji osób prowadzących. Uczestnik szkolenia wypełnia test pod koniec szkolenia w aplikacji dostępnej na komputerze w sali szkoleniowej EMT-Systems.

### Program szkolenia:

Dzień 1.

- 1. Wstęp teoretyczny** - budowa materii, budowa atomu, układ okresowy pierwiastków. Materiały naturalne, materiały inżynierskie. Dlaczego nie stosujemy czystego żelaza? Stopy metali żelaznych (stale, staliwa, żeliwa) – różnice.
- 2. Struktura i własności** oddziaływania między atomami, sieci krystalograficzne, podstawowe układy, szczególnie te występujące w metalach: A1, A2 i A3 – ich wpływ na własności mechaniczne (wytrzymałościowe lub plastyczne). Odmiany alotropowe żelaza (różna budowa krystalograficzna) oraz ich wpływ na własności mechaniczne (wytrzymałościowe i plastyczne - podatność do obróbki plastycznej), czy też na własności technologiczne.
- 3. Obróbka plastyczna metali i stopów** - mechanizmy odkształcenia plastycznego: poślizg lub bliźniakowanie, wady budowy krystalograficznej: punktowe, liniowe, powierzchniowe, wpływ gęstości wad budowy na własności wytrzymałościowe i na umocnienie metali i ich stopów, obróbka plastyczna na zimno, stopień gniotu i wyżarzanie międzyoperacyjne (rekrytalizujące), Obróbka plastyczna na gorąco – gdzie, kiedy i po co ją stosujemy?
- 4. Metalurgia.** Podział i klasyfikacja stopów Fe: stale, staliwa, żeliwa. Co to jest stal? Sposoby otrzymywania (wytapiania stali), stopowanie i rafinacja pozapiecowa, sposoby jej odlewania (COS – ciągłe odlewanie stali, odlewanie z góry, odlewanie syfonowe – z dołu). Dendryty. Jak się ich pozbyć? Próby naprawy likwacji we wlewkach - obróbka plastyczna na gorąco: walcowanie, ciągnięcie, kucie (swobodne, matrycowe, na prasach hydraulicznych, młotach lub kowarkach), stopień przerobu i jego wpływ na jednorodność struktury a przez to na jednorodność własności.
- 5. Własności mechaniczne i technologiczne stopów żelaza oraz metody ich wyznaczania:** Statyczna próba rozciągania i ilość informacji, które można z niej pozyskać: własności mechaniczne (prawo Hooock'a, granica proporcjonalności, granica sprężystości, górna i dolna granica plastyczności lub umowna granica plastyczności, granica wytrzymałości, naprężenie zrywające), własności plastyczne (wydłużenie, przewężenie). Twardość, mikrotwardość, która metoda, rozmiar kulki przy Brinell'u – dobór siły prasującej w zależności od rodzaju badanego materiału i wielkości kuki, Rockwell, Vickers, pomiary dynamiczne: młotek Poldiego. Udarność. Czym i jak ją badać? Wpływ składu chemicznego (ilości węgla), temperatury, stanu obróbki (struktury), składu chemicznego i użytych pierwiastków

stopowych na temperaturę przejścia w stan kruchy. Wpływ temperatury (otoczenia, obniżonej, podwyższonej na własności stopów żelaza i na własności technologiczne stali).

- **Wykres równowagi faz żelazo-węgiel:** Wykres Fe-Fe<sub>3</sub>C, jego podział na stale, staliwa, żeliwa. Stale węglowe i ich charakterystyka (skład fazowy), stale nisko-, średnio- i wysokowęglowe. Analiza składu fazowego stali staliw i żeliw w oparciu o wykres jak i zdjęcia metalograficzne. Wpływ budowy fazowej na własności tych grup materiałów (stale do obróbki plastycznej na zimno lub na gorąco) i ich odporność korozyjną (ilość faz i ich wpływ na korozję elektrochemiczną).
  - Co poprawiają, co psują pierwiastki stopowe? Dlaczego je stosujemy? Jak zmieniają punkty charakterystyczne (temperatury, stężenia C) na wykresie Fe-C, rozszerzenie lub zawężenie pól występujących na wykresie (pierwiastki ferrytotwórcze, pierwiastki austenitotwórcze). Pierwiastki zmieniające potencjał Fladego – Cr i niebezpieczeństwo występowania korozji międzykrystalicznej. Pierwiastki poprawiające żaroodporność, żarowytrzymałość i sprężystość.
6. **Stale.** Podział i klasyfikacja stali ze względu na różne kryteria: ze względu na sposób ich otrzymywania (wytapiania), ze względu na sposób odtlwienia (uspokojone, półuspokojone, nieuspokojone), ze względu na użyte pierwiastki stopowe lub ich ilość (stale niestopowe, stale nisko-, średnio-, wysokostopowe), ze względu na ilość węgla (stale nisko-, średnio- lub wysoko węglowe), ze względu na własności i ich przeznaczenie (stale konstrukcyjne, stale narzędziowe, stale o szczególnych własnościach), ze względu na jakość, ze względu na rodzaj produktów, ze względu na postać, ze względu na stan kwalifikacyjny, znakowanie stali według norm europejskich, numery stali, inne systemy oznaczania stali, bazy materiałowe, zamienniki i ich oznaczenia w innych krajach.

Dzień 2.

1. **Stale niestopowe** - stale nisko, średnio, wysokowęglowe, struktury stali węglowych, wpływ domieszek, zanieczyszczeń i wtrąceń niemetalicznych. Stale niestopowe konstrukcyjne, maszynowe i na urządzenia ciśnieniowe, stale niestopowe spawalne drobnoziarniste, stale niestopowe do ulepszania cieplnego, stale niestopowe do nawęglania lub azotowania, stale niestopowe automatowe, stale niestopowe o określonym przeznaczeniu, stale niestopowe niskowęglowe do obróbki plastycznej na zimno, stale niestopowe do cynkowania i powlekania innymi metalami, stale niestopowe do powlekania powłokami niemetalowymi, stale niestopowe narzędziowe.
2. **Stale stopowe** - stale mikrostopowe o podwyższonej granicy plastyczności, stale stopowe o podwyższonej granicy plastyczności do obróbki plastycznej na zimno, stale niskostopowe konstrukcyjne i na urządzenia ciśnieniowe, spawalne z mikrododatkami, stale spawalne drobnoziarniste, stale spawalne o podwyższonej wytrzymałości ulepszone cieplnie lub utwardzane wydzieleniowo, stale maszynowe z mikrododatkami, stale konstrukcyjne trudnordzewiejące, stale stopowe konstrukcyjne i maszynowe do ulepszania cieplnego, stale stopowe sprężynowe, stale stopowe maszynowe do nawęglania, stale stopowe do azotowania, stale stopowe na elementy łożysk tocznych
3. **Stale stopowe narzędziowe** - stale szybko tnące, stale szybko tnące spiekane, węglikostale, węgliki spiekane, stale narzędziowe stopowe do pracy na gorąco, stale narzędziowe stopowe do pracy na zimno
4. **Stale i stopy żelaza o szczególnych własnościach** - stale stopowe do pracy w podwyższonej temperaturze, stale żaroodporne i żarowytrzymałe, stale zaworowe, stale i stopy oporowe, nadstopy i stopy wysokożarowytrzymałe
5. **Korozja – podstawy.** Szereg elektrochemiczny pierwiastków (przypomnienie). Korozja chemiczna czy elektrochemiczna, która częściej i dlaczego. Ilość faz wewnątrz struktury i ich wpływ na odporność korozyjną. klasyfikacja zjawisk korozyjnych, mechanizmy korozji, rodzaje środowisk korozyjnych, rodzaje zniszczeń korozyjnych (korozja równomierna i jej szybkość, wżerowa, selektywna, naprężeniowa, zmęczeniowa, selektywna, międzykrystaliczna).
6. **Stale odporne na korozję.** Stale ferrytyczne wysokochromowe odporne na korozję, stale martenzytyczne wysokochromowe odporne na korozję, stale umacniane wydzieleniowo odporne na korozję, stale austenityczne chromowo-niklowe odporne na korozję, stale austenityczne chromowo-niklowo-manganowe odporne na korozję, stale ferrytyczno-austenityczne odporne na korozję, stale chromowo-niklowe odporne na korozję na wszczyepy chirurgiczne.

Dzień 3.

1. **Stale do pracy w obniżonej temperaturze**
2. **Stale odporne na ścieranie**
3. **Stale o szczególnych własnościach magnetycznych**
4. **Wysokowytrzymałe niskowęglowe stale utwardzane wydzieleniowo typu „maraging”**
5. **Odlewnicze stopy żelaza**
  - **Staliwa.** Staliwa niestopowe, staliwa stopowe, staliwa stopowe narzędziowe, staliwa stopowe żaroodporne i żarowytrzymałe, staliwa stopowe odporne na korozję.
  - **Żeliwa.** Żeliwa niestopowe, żeliwo szare, żeliwo modyfikowane, żeliwo, sferoidalne, żeliwo sferoidalne hartowane z przemianą izotermiczną, żeliwo białe, żeliwo połowiczne, żeliwo ciągliwe, żeliwa stopowe, żeliwa stopowe o podwyższonej odporności na ścieranie, żeliwa stopowe żaroodporne i żarowytrzymałe, żeliwa stopowe do pracy w niskiej temperaturze, żeliwa stopowe o szczególnych własnościach fizycznych.

6. Walidacja

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:**

Mile widziana ogólna znajomość fizyki, chemii, procesów technologicznych

**Warunki organizacyjne:**

Szkolenia prowadzone są w Laboratoriach Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems wyposażonych w rzutnik multimedialny i tablicę suchościeralną, laptop dla prowadzącego.

## Harmonogram

Liczba pozycji harmonogramu: 0

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

## Cennik

Jeżeli korzystasz z dofinansowania w wysokości co najmniej 70% przysługuje Tobie zwolnienie z podatku VAT

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 926,16 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	3 192,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	186,96 PLN
Koszt osobogodziny netto	152,00 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Adam Zarychta

Specjalista z dziedziny Inżynieria materiałowa i metalurgia, dedykowany prowadzący z zakresu Obróbka cieplna. W EMT-Systems posiada 10-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Obróbka cieplna przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 56. Posiada wieloletnie doświadczenie w dziedzinie metalurgii, odlewnictwa i przetwórstwa metali. Posiada szerokie doświadczenie dydaktyczne. Realizator wielu projektów badawczo-naukowych z ww. dziedziny. Autor licznych publikacji o zasięgu krajowym i zagranicznym. Specjalizacja: Inżynieria materiałowa i metalurgia (Obróbka cieplna). Wykształcenie: dr inż.

# Informacje dodatkowe

## Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Materiały szkoleniowe przekazywane są kursantom w postaci książki "**Materiałoznawstwo** autorzy: Ciszewski Andrzej, Radomski Tadeusz, Szummer Andrzej. Kursanci otrzymują również materiały piśmiennicze (notes, długopis).

## Warunki uczestnictwa

Po dokonaniu zgłoszenia skontaktujemy się w celu potwierdzenia możliwości uczestnictwa i podpisania umowy na realizację szkolenia.

## 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). 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 jest dostarczenie do firmy szkoleniowej oświadczenia na co najmniej 1 dzień roboczy przed szkoleniem, jeśli nie, należy doliczyć podatek VAT w wysokości 23%.

Poczęstunek kawowy i obiadowy nie jest wliczony w cenę kursu.

Została podpisana umowa z WUP Kraków i WUP Toruń.

## 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

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