Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności

Komponent A "Odporność i konkurencyjność gospodarki"

Inwestycja A3.1.1 "Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie".

RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA

DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

W ZAKRESIE

Obsługiwanie zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego wyposażonego w robot Yaskawa

opracowany w ramach konkursu "Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)"

numer przedsięwzięcia: ZP - 25/CKP/BCU/2026

Mielec, 2026

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nim zawartość merytoryczną.

frse Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

1. CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA

Uczestnicy branżowego szkolenia zawodowego:	**Osoby dorosłe w wieku 25-64 lat**
Nazwa branżowego szkolenia zawodowego:	Obsługiwanie zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego wyposażonego w robot Yaskawa
Liczba godzin kształcenia:	40 godzin
Szkolenie realizowane w formie teoretyczno-praktycznej, w układzie 5 modułów po 8 godzin. Zajęcia obejmują omówienie zagadnień, pokaz instruktorski, pracę z dokumentacją, ćwiczenia przy stanowisku lub stanowisku szkoleniowym, analizę typowych komunikatów i podsumowanie efektów. Program koncentruje się na obsłudze stanowiska Yaskawa/Motoman.	
Program nauczania, materiały szkoleniowe 40 stron A4, 5 zadań praktycznych, test teoretyczny minimum 120 pytań oraz klucz odpowiedzi.	

Celem branżowego szkolenia zawodowego jest przygotowanie uczestników do bezpiecznej, świadomej i uporządkowanej obsługi zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego wyposażonego w robot Yaskawa/Motoman. Program obejmuje rozpoznanie budowy stanowiska, podstawy technologii MIG/MAG, obsługę panelu operatorskiego, nauczanie punktów, kontrolę trajektorii i TCP, nadzorowanie cyklu pracy, reagowanie na typowe komunikaty oraz dokumentowanie decyzji operatorskich. Dokumentacja sterownika DX100 może pełnić funkcję źródła pomocniczego; zakres kursu nie stanowi pełnego kursu programowania sterownika.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

Uczestnikami kursu są osoby dorosłe w wieku 25-64 lat. Zalecane jest podstawowe przygotowanie techniczne lub doświadczenie w pracy na stanowisku produkcyjnym, znajomość zasad BHP oraz gotowość do pracy z dokumentacją stanowiskową i panelem operatorskim robota. Uczestnik powinien umieć czytać proste instrukcje techniczne i stosować polecenia prowadzącego podczas pracy przy stanowisku zrobotyzowanym.

3. CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA, Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWOŚCI INDYWIDUALIZACJI PRACY UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO, W ZALEŻNOŚCI OD ICH POTRZEB I MOŻLIWOŚCI

Celem głównym kursu jest przygotowanie uczestnika do bezpiecznej i świadomej obsługi zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego wyposażonego w robot Yaskawa. Cele szczegółowe obejmują: rozpoznawanie elementów stanowiska i zagrożeń, rozumienie zależności między parametrami MIG/MAG a jakością spoiny, obsługę panelu operatorskiego, nauczanie i korygowanie punktów, przygotowanie prostej trajektorii i programu spawania, kontrolę TCP, uruchamianie i nadzorowanie cyklu produkcyjnego, diagnozowanie typowych problemów oraz dokumentowanie korekt. Kurs rozwija również umiejętności cyfrowe związane z obsługą panelu,

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

odczytem komunikatów, zapisem danych i pracą z dokumentacją cyfrową oraz kompetencje zielone związane z ograniczaniem strat materiałowych, energii, gazu i drutu spawalniczego.

4. PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa zajęć	**Liczba godzin kształcenia**
Moduł 1. Stanowisko zrobotyzowane Yaskawa i bezpieczeństwo pracy	8
Moduł 2. Technologia spawania MIG/MAG w robotyce	8
Moduł 3. Obsługa panelu operatorskiego i nauczanie punktów	8
Moduł 4. Programowanie trajektorii, procesu spawania i TCP	8
Moduł 5. Obsługa produkcyjna, diagnostyka i doskonalenie procesu	8
Razem	40

5. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

Moduł 1. Stanowisko zrobotyzowane Yaskawa i bezpieczeństwo pracy (8 godzin)
Treści nauczania: - Identyfikacja elementów zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego: robot, sterownik, panel operatorski, źródło spawalnicze, uchwyt, osprzęt, przyrządy mocujące, instalacje pomocnicze i strefa pracy. - Rola robota Yaskawa/Motoman w stanowisku spawalniczym oraz zależności między robotem, sterownikiem, źródłem spawalniczym i zabezpieczeniami. - Tryby pracy stanowiska, podstawowe stany systemu, komunikaty operatora oraz zasady zgłaszania stanu niepewnego. - Strefy zagrożeń, środki ochronne, zatrzymanie awaryjne, procedury wejścia do stanowiska i przygotowanie pracy zgodnie z BHP. - Dobre praktyki organizacji stanowiska przed uruchomieniem cyklu: porządek, dostępność dokumentacji, kontrola osprzętu i gotowość detalu.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe przydatne do wykonywania zadań operatora stanowiska: - identyfikuje elementy stanowiska Yaskawa/Motoman i określa ich funkcje w procesie spawania; - wyjaśnia, jak współpracują robot, sterownik, panel operatorski, źródło spawalnicze i zabezpieczenia; - rozpoznaje strefy zagrożeń, stany pracy oraz sytuacje wymagające zatrzymania lub zgłoszenia problemu; - przygotowuje stanowisko do pracy zgodnie z instrukcją stanowiskową, wymaganiami BHP i zasadami

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

kontroli przedstartowej; - wskazuje konsekwencje nieprawidłowej obsługi dla bezpieczeństwa, jakości i ciągłości pracy.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe: - odczytuje informacje z panelu operatorskiego i podstawowe stany sterownika; - rozpoznaje komunikaty systemowe oraz alarmy wymagające reakcji operatora; - korzysta z cyfrowej dokumentacji stanowiska, instrukcji producenta i list kontrolnych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną: - ogranicza zbędne uruchomienia i postoje stanowiska przez prawidłowe przygotowanie pracy; - rozpoznaje wpływ błędnej eksploatacji na zużycie energii, gazu, drutu i materiałów; - stosuje zasady ograniczania strat materiałowych wynikających z nieprawidłowego przygotowania stanowiska.
Moduł 2. Technologia spawania MIG/MAG w robotyce (8 godzin)
Treści nauczania: - Podstawy spawania łukowego MIG/MAG w zastosowaniach zrobotyzowanych: łuk, drut, gaz osłonowy, źródło prądu, uchwyt i detal. - Różnice między spawaniem ręcznym a zrobotyzowanym: powtarzalność, przygotowanie detalu, stabilność prowadzenia i znaczenie parametrów. - Podstawowe parametry procesu oraz ich wpływ na geometrię, stabilność i jakość spoiny. - Przygotowanie detalu i przyrządu mocującego do procesu zrobotyzowanego. - Typowe niezgodności spawalnicze, przyczyny operatorskie i działania ograniczające ich powstawanie.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe przydatne do wykonywania zadań operatora stanowiska: - opisuje podstawowe zasady procesu MIG/MAG stosowanego w robotyce; - wskazuje elementy toru spawalniczego i wyjaśnia ich wpływ na stabilność procesu; - interpretuje zależność między parametrami, przygotowaniem detalu i jakością spoiny; - rozpoznaje typowe niezgodności możliwe do ograniczenia przez przygotowanie stanowiska i korektę nastaw; - dobiera działania przygotowawcze przed uruchomieniem programu spawania.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe: - odczytuje cyfrowo zapisane parametry procesu i podstawowe nastawy źródła spawalniczego; - porównuje nastawy procesu z dokumentacją technologiczną lub kartą pracy; - korzysta z cyfrowych tabel parametrów, kart technologicznych i zapisów kontroli jakości.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną: - ogranicza liczbę prób, poprawek i braków przez właściwe przygotowanie parametrów; - rozumie wpływ nastaw procesu na zużycie drutu, gazu, energii i materiału bazowego; - identyfikuje działania zmniejszające odpady spawalnicze oraz zużycie materiałów pomocniczych.

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

Moduł 3. Obsługa panelu operatorskiego i nauczanie punktów (8 godzin)
Treści nauczania: - Budowa i podstawowe obszary panelu operatorskiego robota Yaskawa/Motoman. - Tryby pracy, ręczne prowadzenie robota, prędkości bezpieczne, układy współrzędnych i kontrola kierunku ruchu. - Nauczanie punktów: wybór pozycji, zapis, korekta, kolejność punktów i kontrola odległości od detalu. - Zasady przygotowania prostej trajektorii robota z uwzględnieniem bezpieczeństwa, jakości ruchu i dostępu uchwytu. - Typowe błędy podczas nauczania punktów oraz sposoby ich wykrywania przed uruchomieniem procesu.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe przydatne do wykonywania zadań operatora stanowiska: - obsługuje podstawowe funkcje panelu operatorskiego potrzebne do ręcznego prowadzenia i nauczania punktów; - rozróżnia tryby pracy robota oraz stosuje zasady bezpiecznego prowadzenia; - naucza punkty pozycyjne, zapisuje je w programie i wykonuje podstawową korektę pozycji; - ocenia wpływ kolejności punktów na trajektorię, dostępność uchwytu i ryzyko kolizji; - przygotowuje prostą trajektorię do dalszej kontroli i testu.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe: - nawiguje po menu panelu operatorskiego i wybiera właściwe funkcje operacyjne; - wprowadza, zapisuje, modyfikuje i kontroluje dane punktów; - odczytuje cyfrowe zapisy pozycji, podstawowych parametrów ruchu i stanów programu.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną: - minimalizuje zbędne ruchy robota przez logiczne planowanie trajektorii; - ogranicza liczbę próbnych przejazdów dzięki świadomej korekcie punktów; - zapobiega kolizjom i stratom materiałowym przez kontrolę ruchu przed uruchomieniem procesu.
Moduł 4. Programowanie trajektorii, procesu spawania i TCP (8 godzin)
Treści nauczania: - Struktura prostego programu robota dla zadania spawalniczego: punkty dojazdu, odjazdu i odcinki spawania. - Programowanie trajektorii zgodnej z przebiegiem spoiny oraz kontrola płynności ruchu. - Podstawowe komendy i nastawy związane z uruchomieniem oraz zatrzymaniem procesu spawania. - Znaczenie TCP dla jakości, powtarzalności i położenia uchwytu względem detalu. - Kalibracja lub weryfikacja narzędzia w zakresie potrzebnym operatorowi, przejazd testowy bez łuku i kontrola poprawności programu przed spawaniem.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe przydatne do wykonywania zadań operatora stanowiska: - tworzy prostą strukturę programu dla zadania spawalniczego; - programuje trajektorię zgodną z przebiegiem spoiny i wymaganiami bezpieczeństwa;

frse Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

- przypisuje podstawowe parametry ruchu i procesu spawania do programu; - wyjaśnia znaczenie TCP dla jakości i powtarzalności procesu; - wykonuje kontrolny przejazd programu bez łuku i wskazuje elementy wymagające korekty.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe: - edytuje prosty program robota w panelu operatorskim; - wprowadza i sprawdza parametry ruchu oraz procesu; - rejestruje zmiany programu, rozpoznaje wersje programu i dokumentuje korekty.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną: - redukuje zużycie materiałów przez testowanie trajektorii bez łuku; - ogranicza braki przez poprawne ustawienie TCP i stabilną trajektorię; - dobiera parametry w sposób ograniczający poprawki, odpryski i powtórne wykonanie detalu.
Moduł 5. Obsługa produkcyjna, diagnostyka i doskonalenie procesu (8 godzin)
Treści nauczania: - Uruchamianie i nadzorowanie prostego cyklu pracy stanowiska zrobotyzowanego. - Kontrola przebiegu procesu: obserwacja pracy robota, łuku, podawania drutu, gazu osłonowego, pozycjonowania detalu i jakości spoiny. - Typowe błędy obsługowe, alarmy, komunikaty diagnostyczne oraz podstawowe działania korygujące dostępne dla operatora. - Dokumentowanie przebiegu pracy, problemów, korekt i decyzji operatorskich. - Podstawowe doskonalenie procesu: obserwacja, korekta, kontrola wyniku, ograniczanie strat i zapobieganie powtarzaniu błędów.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe przydatne do wykonywania zadań operatora stanowiska: - uruchamia i nadzoruje prosty cykl pracy stanowiska zrobotyzowanego; - rozpoznaje typowe błędy procesu, błędy obsługowe i komunikaty wymagające reakcji; - dobiera podstawowe działania korygujące zgodnie z zakresem odpowiedzialności operatora; - dokumentuje przebieg pracy, zauważone niezgodności i wykonane korekty; - ocenia podstawową jakość wyniku pracy stanowiska w odniesieniu do zadania i kryteriów odbioru.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe: - odczytuje alarmy, komunikaty diagnostyczne i informacje o stanie programu; - rejestruje obserwacje procesu w cyfrowej karcie pracy lub raporcie; - korzysta z dokumentacji cyfrowej do ustalenia przyczyn typowych błędów i kolejności działań.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną: - ogranicza straty materiałowe przez szybką reakcję na nieprawidłowości procesu; - identyfikuje przyczyny nadmiernego zużycia energii, gazu, drutu i materiału; - wdraża proste działania usprawniające stabilność procesu i zmniejszające ilość odpadów.

frse Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

6. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury
- Dokumentacja techniczna i instrukcje producenta Yaskawa/Motoman dotyczące obsługi robota, sterownika, panelu operatorskiego i stanowiska zrobotyzowanego. - Yaskawa DX100 - podręcznik programowania / podręcznik dla początkujących, jako źródło pomocnicze do zagadnień panelu, ruchu, struktury programu i diagnostyki. - Materiały producenta dotyczące zrobotyzowanych systemów spawalniczych Yaskawa/Motoman. - Dokumentacja stanowiskowa: instrukcje BHP, procedury uruchamiania i zatrzymania, karty technologiczne, listy kontrolne oraz formularze obserwacji cyklu. - Wykaz przykładowych zielonych umiejętności ESCO wskazany w dokumentacji OPZ/SWZ. - Dokumentacja techniczna stanowiska szkoleniowego oraz instrukcje obowiązujące w miejscu realizacji kursu.
Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych
- zrobotyzowane stanowisko spawalnicze Yaskawa/Motoman lub równoważne stanowisko szkoleniowe; - robot przemysłowy z panelem operatorskim / programatorem ręcznym; - sterownik robota, źródło spawalnicze MIG/MAG, uchwyt spawalniczy, osprzęt i elementy bezpieczeństwa; - próbki, detale ćwiczeniowe, przyrządy mocujące, środki ochrony indywidualnej; - dokumentacja stanowiskowa, lista kontrolna BHP, karta technologiczna, formularz obserwacji cyklu i formularz korekt; - komputer lub stanowisko instruktorskie z dokumentacją cyfrową, prezentacją, kartami pracy i formularzami oceny; - materiały szkoleniowe zgodne z programem kursu; - karty zadań praktycznych, test teoretyczny i klucz odpowiedzi.

7. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA EGZAMINU

Egzamin obejmuje część teoretyczną i praktyczną. Część teoretyczna ma formę testu pytań i odpowiedzi A/B/C/D obejmującego wszystkie treści nauczania oraz efekty uczenia się. Test teoretyczny obejmuje minimum 120 pytań. Część praktyczna obejmuje 5 zadań praktycznych powiązanych z modułami kursu. Ocena części praktycznej odbywa się według kart oceny, z uwzględnieniem kryteriów punktowych, progu zaliczenia, błędów krytycznych oraz przestrzegania zasad BHP.

Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy): Sylwester Paterek

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu

Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):

Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):

Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji
Al. Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa
tel. +48 22 46 31 000 | e-mail: kpo-bcu@frse.org.pl
www.frse.org.pl/kpo-bcu