

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”.

PROGRAM NAUCZANIA DLA SZKOLENIA

Diagnostyka i obsługa mechatronicznych układów w pojazdach samochodowych

opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania
120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję
Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)”
numer przedsięwzięcia KPO/23/BCU/2/W/0018

Gorzów Wielkopolski 2025

Str. 1

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

1. FORMA, CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA, WYPOSAŻENIE

Nazwa formy kształcenia:	Szkolenie specjalistyczne z zakresu diagnostyki i obsługi mechatronicznych układów w pojazdach samochodowych.
Uczestnicy szkolenia:	Nauczyciele
Czas trwania:	5 dni
Liczba godzin kształcenia:	40
Sposób organizacji szkolenia:	
	Stacjonarne

2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW

Abosolwenci szkół branżowych lub techników kształcących się w określonych zawodach z branż: 1. motoryzacyjnej (MOT): - Technik pojazdów samochodowych; - Elektromechanik pojazdów samochodowych; - Mechanik pojazdów samochodowych; 2. elektroniczno-mechatronicznej (ELM): - Automatyk; - Technik automatyk; - Technik elektronik; - Technik elektryk, - Technik elektromechanik, 3. transportu drogowego (TDR): - Kierowca mechanik. Adresowana jest również do studentów kierunków, takich jak mechatronika, elektronika, automatyka czy energetyka, a także do osób planujących przebranżowienie w kierunku nowoczesnych technologii transportu i elektromobilności.

3. CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA

A. zdobycia wiedzy w zakresie diagnostyki i obsługi mechatroniki pojazdowej.

Diagnostyka kluczowych elementów mechatronicznych pojazdu, w szczególności czujników, układów wykonawczych i mechatronicznych układów napędowych, w tym ich współpracy z systemami sterowania.

Zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa pracy przy instalacjach elektrycznych i systemach sterowania.

Umiejętności związane z analizą, diagnozowaniem i podstawową obsługą elementów mechatronicznych.

B. rozwoju umiejętności praktycznych diagnostycznych i serwisowych w obszarze prac wykonywanych przy czujnikach, układach wykonawczych i mechatronicznych układach napędowych pojazdu.

C. wzmocnienia kompetencji miękkich i współpracy zespołowej w zakresie analizowania danych pomiarowych, przekazywania informacji technicznej i wspólnego rozwiązywania problemów diagnostycznych.

W ramach celu A uczestnicy szkolenia będą:

- stosować przepisy BHP i środki ochrony osobistej podczas pracy z instalacjami elektrycznymi i magistralami komunikacyjnymi pojazdu,
- rozróżniać rodzaje i zastosowania czujników oraz układów wykonawczych stosowanych w pojazdach,
- omawiać budowę oraz zasadę działania mechatronicznych układów napędowych,
- rozróżniać metody przetwarzania sygnałów pomiarowych w systemach sterowania,
- charakteryzować budowę i właściwości elektryczne czujników pojazdowych,
- porównywać sposoby pozyskiwania i analizy danych diagnostycznych,
- omawiać zasady współpracy czujników, układów wykonawczych i sterowników,
- charakteryzować mechatroniczne rozwiązania stosowane w pojazdach hybrydowych i elektrycznych,
- przygotować miejsce pracy serwisowej oraz stanowisko diagnostyczne,
- zabezpieczać pojazd do prac diagnostycznych i obsługowych,
- stosować zasady postępowania z instalacjami elektrycznymi w układach pojazdowych,
- wykonywać czynności diagnostyczne i serwisowe dotyczące układów mechatronicznych,
- wykonywać pomiary parametrów pracy układów mechatronicznych i ich elementów.

Metody osiągnięcia celu A:

- zajęcia teoretyczne wprowadzające pojęcia mechatroniki pojazdowej,
- prezentacje multimedialne i materiały edukacyjne dotyczące czujników, wykonawczych i napędów,
- analiza dokumentacji technicznej i schematów układów sterowania.

Metody osiągnięcia celu B (praktyczne wykorzystanie wiedzy):

- opracowywanie i realizacja ćwiczeń praktycznych dotyczących pomiarów, diagnostyki i obsługi czujników oraz układów wykonawczych,

- wykonywanie pomiarów sygnałów (analogowych i cyfrowych) z użyciem interfejsów i oprogramowania diagnostycznego,
- realizacja ćwiczeń dotyczących parametrów pracy mechatronicznych układów napędowych.

Metody osiągnięcia celu C (współpraca i komunikacja techniczna):

- realizacja zadań zespołowych wymagających analizy danych i wnioskowania technicznego,
- ćwiczenia rozwijające umiejętność przekazywania informacji technicznych,
- wyjaśniania problemów i uzasadniania decyzji diagnostycznych, zespołowe opracowywanie wariantów rozwiązań technicznych.

PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa szkolenia	Nazwa bloków tematycznych	Liczba godzin kształcenia
DIAGNOSTYKA I OBSŁUGA MECHATRONICZNYCH UKŁADÓW W POJAZDACH SAMOCHODOWYCH	Zagadnienia organizacyjne. BHP, wprowadzenie do kursu.	1
	Wprowadzenie do diagnostyki i obsługi mechatroniki pojazdowej.	9
	Diagnostyka i obsługa czujników oraz aktuatorów w układach mechatronicznych.	10
	Diagnostyka i obsługa układów wykonawczych.	10
	Diagnostyka i obsługa mechatronicznych układów napędowych.	10
RAZEM:		40

4. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

Nazwa bloku tematycznego: Zagadnienia organizacyjne. BHP, wprowadzenie do kursu.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Stosuje zasady bezpiecznego użytkowania elementów, urządzeń i instalacji stosowanych w pojazdach pojazdów elektrycznych oraz infrastrukturze służącej do ich ładowania,

<p>Stosuje zabezpieczenia układu HV przed porażeniem i porażeniem prądem osoby pracującej w tym układzie.</p> <p>Uwzględnia elementy środowiskowe, ekonomiczne, prawne i ICT przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących budowy pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.</p> <p>Planuje oraz organizuje pracę indywidualną i w zespole, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska.</p> <p>Rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.</p> <p>Identyfikuje zagrożenia związane z realizacją zadań w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania. Przestrzega zasad postępowania w zależności od zagrożenia, w tym zagrożenia pożarowego, rozprzestrzeniania się szkodliwych substancji, możliwości porażenia prądem. Stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania. Stosuje sprzęt warsztatowy jak np. podnośnik hydrauliczny, podnośnik do baterii, narzędzia izolowane, zgodnie z przeznaczeniem.</p>
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
zapoznanie z cyfrowymi systemami komunikacji i repozytoriów materiałów dydaktycznych, korzystanie z platform e-learningowych oraz zasobów on-line, stosowanie zasad cyberbezpieczeństwa i ochrony danych podczas pracy w laboratorium, podstawy korzystania z oprogramowania wspomagającego dokumentację BHP (procedury, instrukcje, karty charakterystyki).
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
znajomość zasad bezpiecznego i ekologicznego gospodarowania materiałami oraz odpadami w laboratorium, świadomość wpływu procesów technicznych na środowisko, stosowanie zasad ograniczania zużycia energii, chemikaliów i zasobów, wprowadzenie do aktualnych regulacji środowiskowych i wymagań prawnych dotyczących BHP oraz ekologii w przemyśle.
Nazwa bloku tematycznego: Wprowadzenie do diagnostyki i obsługi mechatroniki pojazdowej.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik szkolenia identyfikuje i charakteryzuje elementy mechatroniczne pojazdu, takie jak czujniki, aktuatory i sterowniki, ocenia ich stan techniczny na podstawie parametrów elektrycznych, mechanicznych i sygnałowych oraz dobiera właściwe metody testowania. Rozumie zasady działania mechatronicznych systemów sterowania, w tym ABS, ESP, układów napędowych oraz systemów bezpieczeństwa i komfortu, a także interpretuje logikę ich pracy w kontekście diagnostyki. Potrafi analizować sygnały pomiarowe z czujników, wykrywać odchylenia od charakterystyk nominalnych oraz formułować wnioski techniczne na podstawie danych rzeczywistych. Dostrzega zależności między mechaniką, elektroniką i oprogramowaniem w funkcjonowaniu układów pojazdowych, co umożliwia mu trafną identyfikację źródeł usterek. Stosuje procedury diagnostyczne zgodnie z wymaganiami

producentów, prawidłowo interpretuje wyniki testów i potrafi podejmować decyzje dotyczące obsługi i naprawy mechatronicznych układów samochodowych.

w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:

wykorzystuje oprogramowanie diagnostyczne oraz narzędzia cyfrowe do odczytu parametrów pracy pojazdu, analizuje dane pomiarowe z czujników (CAN, OBD, sygnały analogowe i cyfrowe), posługuje się dokumentacją techniczną i instrukcjami w postaci elektronicznej, wdraża zasady cyberbezpieczeństwa w pracy z systemami sterowania pojazdu oraz interfejsami komunikacyjnymi.

w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:

rozumie wpływ zastosowanych systemów mechatronicznych na ograniczenie emisji i zużycia paliwa, identyfikuje rozwiązania techniczne służące poprawie efektywności energetycznej pojazdu, zna technologie związane z napędami alternatywnymi (EV, HEV, PHEV, FCEV), przestrzega zasad bezpiecznej i ekologicznej eksploatacji, dokumentacji oraz gospodarowania materiałami.

Nazwa bloku tematycznego: Diagnostyka i obsługa czujników oraz aktuatorów w układach mechatronicznych.

Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:

Charakteryzuje budowę i zasadę działania czujników stosowanych w pojazdach oraz wyjaśnia ich rolę w systemach sterowania, a także potrafi ocenić ich stan techniczny, interpretować sygnały pomiarowe i określić nieprawidłowości pracy w kontekście diagnostyki i obsługi.

w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:

Wykorzystuje narzędzia diagnostyczne i oprogramowanie komputerowe do odczytu oraz analizy sygnałów czujników pojazdowych.

w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:

Rozumie wpływ pomiarów realizowanych przez czujniki na ograniczanie emisji, zużycia paliwa i negatywnego oddziaływania pojazdów na środowisko.

Nazwa bloku tematycznego: Diagnostyka i obsługa układów wykonawczych.

Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:

Charakteryzuje budowę i zasadę działania układów wykonawczych stosowanych w pojazdach, wyjaśnia ich funkcję w strukturze systemów mechatronicznych oraz potrafi ocenić ich stan techniczny,

interpretować sygnały sterujące i identyfikować nieprawidłowości pracy w kontekście diagnostyki i obsługi.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Wykorzystuje narzędzia diagnostyczne oraz oprogramowanie komputerowe do sterowania, kontroli i analizy pracy układów wykonawczych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Rozumie wpływ pracy układów wykonawczych na efektywność energetyczną pojazdu i ograniczanie negatywnego oddziaływania na środowisko.
Nazwa bloku tematycznego: Diagnostyka i obsługa mechatronicznych układów napędowych.
Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Charakteryzuje budowę, zasadę działania, elementy składowe oraz współpracę mechatronicznych układów napędowych w pojazdach, z uwzględnieniem ich integracji z systemami sterowania i diagnostyki.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie diagnostyczne i narzędzia cyfrowe do monitorowania, analizy parametrów pracy oraz oceny stanu technicznego mechatronicznych układów napędowych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Rozumie wpływ mechatronicznych układów napędowych na ograniczanie emisji, zużycia paliwa i energii, a także ich znaczenie w rozwoju napędów niskoemisyjnych i nowoczesnych strategii ekologicznej eksploatacji pojazdów.

5. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury
PN-IEC 60364 dot. wymogów bezpieczeństwa w miejscach ładowania pojazdów elektrycznych (m.in. dedykowane obwody zasilania, wyłączniki różnicowoprądowe RCD, z ang. Residual Current Device) PN-EN 17409 dot. pojazdów z napędem elektrycznym - Połączenie z zewnętrznym źródłem zasilania - Wymagania bezpieczeństwa Katarzyna Kokocińska, Jarosław Kola, „Prawne i ekonomiczne aspekty rozwoju elektromobilności” C.H. Beck 2020

Jerzy Gajewski, Wojciech Paprocki, Jana Pieriegud, „Elektromobilność w Polsce na tle tendencji europejskich i globalnych”, CeDeWu. 2019

Arkadiusz Małek, „Budowa pojazdów elektrycznych”, Tom XXIII WSEI 2021

<https://wydawnictwo.wsei.eu/sklep/budowa-pojazdow-elektrycznych-tom-xxiii/>

Arkadiusz Małek, „Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych”, Tom II, WSEI 2021

Herner Anton, Riehl Hans-Jürgen Mechatroniczne systemy pojazdów samochodowych.

Andrzej Gajek, Zdzisław Juda Czujniki. Mechatronika WKiŁ 2021

Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

- Laptop
- Monitor interaktywny
- Oprogramowanie
- Interaktywne narzędzia
- Narzędzia izolowane
- Mierniki elektryczne
- Elektroniczny tester baterii i akumulatorów
- Multimetr cyfrowy
- Podnośnik
- Stacja obsługi samochodów elektrycznych
- Model układu napędowego pojazdu elektrycznego
- Komplet narzędzi mechanicznych
- Pojazd elektryczny do diagnostyki i symulator błędów
- wózek narzędziowy z wyposażeniem
- narzędzia do diagnostyki samochodów elektrycznych (BEV)
- środki ochrony osobistej doprowadzenia działań naprawczych pod napięciem

6. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA ZALICZENIA ALBO EGZAMINU

Forma pisemna i praktyczna na koniec zajęć. Egzamin 30 pytań zamkniętych.

Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):

Piotr Puzio

Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):

Imię i nazwisko

Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):

Imię i nazwisko