

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

***AI i elektronika w praktyce – kurs od podstaw
z wykorzystaniem narzędzi do symulacji oraz sztucznej
inteligencji – 30h***

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

numer przedsięwzięcia KPO/22/BCU/W/0028

Jarosław, 2026

Str. 1

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

1. CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA

Uczestnicy branżowego szkolenia zawodowego:	Szkolenie skierowane jest do osób zainteresowanych elektroniką oraz nowoczesnymi technologiami, w szczególności sztuczną inteligencją i jej praktycznym zastosowaniem. Przeznaczone jest zarówno dla początkujących, jak i osób chcących rozwijać swoje umiejętności w zakresie projektowania i symulacji układów elektronicznych z wykorzystaniem AI.
Czas trwania:	4 dni
Liczba godzin kształcenia:	30 godz.
Sposób organizacji szkolenia:	
Szkolenie realizowane jest w formie wykładów oraz ćwiczeń praktycznych prowadzonych w pracowni komputerowej. Uczestnicy pracują indywidualnie przy stanowiskach komputerowych, wykorzystując narzędzia do symulacji układów elektronicznych oraz programy oparte na sztucznej inteligencji.	

2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

Wymagana jest umiejętność obsługi komputera oraz podstawowa znajomość zagadnień technicznych i gotowość do prac praktycznych.

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

Cele kształcenia

- Uczestnik zdobędzie podstawową wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji oraz jej zastosowań w elektronice i projektowaniu układów.
- Uczestnik nauczy się efektywnie wykorzystywać narzędzia AI do rozwiązywania problemów technicznych oraz generowania kodu i schematów.
- Uczestnik rozwinie umiejętność krytycznej analizy i weryfikacji wyników generowanych przez modele sztucznej inteligencji.
- Uczestnik opanuje projektowanie i analizę podstawowych układów elektronicznych w środowiskach symulacyjnych.
- Uczestnik nabędzie umiejętność tworzenia projektów z wykorzystaniem mikrokontrolerów oraz symulacji ich działania.
- Uczestnik pozna proces projektowania płytek PCB oraz przygotowania dokumentacji technicznej do produkcji.

Sposoby osiągnięcia celów kształcenia

- Realizacja wykładów wprowadzających, podczas których przekazywana jest wiedza teoretyczna z zakresu AI i elektroniki.
- Wykonywanie ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem narzędzi symulacyjnych oraz środowisk programistycznych.
- Praca z narzędziami sztucznej inteligencji w formie zadań problemowych i projektowych.
- Analiza przykładów oraz gotowych rozwiązań w celu zrozumienia działania układów i algorytmów.
- Samodzielne wykonywanie projektów elektronicznych od koncepcji do symulacji i testów.
- Konsultacje i bieżąca weryfikacja postępów uczestników przez prowadzącego wraz z omówieniem popełnianych błędów.

4. PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa zajęć	Liczba godzin kształcenia
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji, modeli językowych oraz ich zastosowań w nauce i projektowaniu układów elektronicznych	2
Zasady pracy z AI, tworzenie skutecznych promptów oraz wykorzystanie narzędzi AI w rozwiązywaniu zadań technicznych	2
Ograniczenia sztucznej inteligencji, w tym halucynacje modeli oraz metody weryfikacji i oceny poprawności wyników	2
Tworzenie materiałów graficznych i wizualizacji projektów z wykorzystaniem narzędzi AI	2
Wprowadzenie do środowiska Tinkercad oraz symulacji układów elektronicznych	2
Projektowanie i analiza podstawowych układów elektronicznych w środowisku symulacyjnym	2
Generowanie i optymalizacja schematów elektronicznych z wykorzystaniem AI	2
Projektowanie układów cyfrowych oraz analiza działania bramek logicznych w symulacji	2
Wprowadzenie do mikrokontrolerów oraz symulacji Arduino w środowisku Tinkercad	2

Tworzenie kodu z wykorzystaniem AI do różnych zastosowań technicznych (2h)	2
Analiza, testowanie i poprawa kodu generowanego przez AI	2
Tworzenie koncepcji projektu elektronicznego z wykorzystaniem narzędzi AI	2
Projektowanie kompletnego układu elektronicznego oraz analiza jego działania	2
Wprowadzenie do programu KiCad oraz tworzenie schematów elektronicznych	2
Projektowanie płytki PCB oraz przygotowanie projektu do produkcji (2h)	2
RAZEM:	30

5. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

Nazwa zajęć: Wprowadzenie do sztucznej inteligencji, modeli językowych oraz ich zastosowań w nauce i projektowaniu układów elektronicznych
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik wyjaśnia podstawowe pojęcia związane ze sztuczną inteligencją i modelami językowymi oraz rozpoznaje możliwości ich wykorzystania w analizie problemów technicznych, nauce elektroniki i projektowaniu prostych układów elektronicznych
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik sprawnie korzysta z narzędzi cyfrowych opartych na AI do wyszukiwania informacji, formułowania zapytań, porządkowania wiedzy technicznej oraz wspomagania procesu uczenia się i rozwiązywania zadań.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik dostrzega, że wykorzystanie narzędzi AI i środowisk cyfrowych może ograniczać zużycie materiałów, liczbę błędnych prototypów oraz potrzebę wielokrotnego wykonywania fizycznych testów, co wspiera bardziej zrównoważone projektowanie.
Nazwa zajęć: Zasady pracy z AI, tworzenie skutecznych promptów oraz wykorzystanie narzędzi AI w rozwiązywaniu zadań technicznych
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:

Uczestnik stosuje zasady tworzenia skutecznych zapytań (promptów) oraz wykorzystuje narzędzia AI do rozwiązywania problemów technicznych, generowania kodu, analizowania schematów i wspomagania projektowania układów elektronicznych.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik potrafi precyzyjnie formułować zapytania, optymalizować komunikację z narzędziami AI oraz efektywnie wykorzystywać je do automatyzacji wybranych zadań i pracy z danymi technicznymi.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik wykorzystuje AI do optymalizacji projektów i procesów, co pozwala ograniczyć zużycie energii, materiałów oraz minimalizować liczbę błędnych rozwiązań wymagających ponownej realizacji.
Nazwa zajęć:Ograniczenia sztucznej inteligencji, w tym halucynacje modeli oraz metody weryfikacji i oceny poprawności wyników
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik rozpoznaje ograniczenia narzędzi sztucznej inteligencji, w tym zjawisko halucynacji modeli, oraz stosuje metody weryfikacji poprawności generowanych wyników w kontekście zadań technicznych i projektowania układów elektronicznych.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik krytycznie analizuje dane i wyniki uzyskiwane z narzędzi cyfrowych, porównuje je z dokumentacją techniczną oraz wykorzystuje różne źródła informacji do potwierdzania ich poprawności.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik unika błędnych decyzji projektowych poprzez świadomą weryfikację wyników AI, co ogranicza marnowanie materiałów, energii i czasu podczas realizacji projektów elektronicznych.
Nazwa zajęć:Tworzenie materiałów graficznych i wizualizacji projektów z wykorzystaniem narzędzi AI
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik tworzy wizualizacje projektów elektronicznych oraz materiały graficzne wspierające dokumentację techniczną i prezentację rozwiązań z wykorzystaniem narzędzi opartych na AI.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia cyfrowe do generowania grafiki, schematów i wizualizacji, a także

potrafi je edytować i dostosowywać do potrzeb projektowych oraz edukacyjnych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik ogranicza potrzebę tworzenia fizycznych prototypów i wydruków dzięki wykorzystaniu wizualizacji cyfrowych, co przyczynia się do zmniejszenia zużycia materiałów i energii.
Nazwa zajęć: Wprowadzenie do środowiska Tinkercad oraz symulacji układów elektronicznych
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik obsługuje środowisko Tinkercad oraz tworzy i uruchamia podstawowe symulacje układów elektronicznych, analizując ich działanie bez konieczności budowy fizycznego prototypu.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik sprawnie korzysta z narzędzi symulacyjnych online, konfiguruje elementy układu oraz interpretuje wyniki symulacji w celu diagnozowania i optymalizacji działania obwodów
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik wykorzystuje symulacje komputerowe do testowania rozwiązań, co ogranicza zużycie komponentów elektronicznych oraz redukuje ilość odpadów powstających podczas eksperymentów.
Nazwa zajęć: Projektowanie i analiza podstawowych układów elektronicznych w środowisku symulacyjnym
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik projektuje i analizuje podstawowe układy elektroniczne (np. z wykorzystaniem rezystorów, diod, tranzystorów), interpretuje ich działanie oraz identyfikuje zależności między parametrami elektrycznymi w środowisku symulacyjnym.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia symulacyjne do budowy schematów, przeprowadzania analiz oraz wprowadzania zmian w projekcie w celu poprawy działania układu.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik optymalizuje projekty na etapie symulacji, co pozwala ograniczyć zużycie energii oraz liczbę fizycznych komponentów wykorzystywanych w procesie tworzenia układów.

Nazwa zajęć: Generowanie i optymalizacja schematów elektronicznych z wykorzystaniem AI
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania schematów elektronicznych oraz ich optymalizacji pod kątem poprawności działania, doboru komponentów i efektywności układu.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik integruje narzędzia AI z oprogramowaniem projektowym, analizuje wygenerowane schematy oraz wprowadza korekty w celu uzyskania poprawnych i funkcjonalnych rozwiązań.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik wykorzystuje AI do optymalizacji zużycia komponentów oraz energii w projektowanych układach, co przekłada się na bardziej efektywne i zrównoważone rozwiązania elektroniczne.
Nazwa zajęć: Projektowanie układów cyfrowych oraz analiza działania bramek logicznych w symulacji
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik projektuje podstawowe układy cyfrowe z wykorzystaniem bramek logicznych oraz analizuje ich działanie na podstawie tabel prawdy i wyników symulacji.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje środowiska symulacyjne do tworzenia i testowania układów logicznych, interpretuje sygnały cyfrowe oraz diagnozuje błędy w działaniu projektów.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik testuje i optymalizuje układy cyfrowe w środowisku wirtualnym, co ogranicza zużycie fizycznych komponentów oraz zmniejsza ilość odpadów elektronicznych.
Nazwa zajęć: Wprowadzenie do mikrokontrolerów oraz symulacji Arduino w środowisku Tinkercad
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik wyjaśnia zasadę działania mikrokontrolerów oraz tworzy proste układy z wykorzystaniem platformy Arduino, analizując ich działanie w środowisku symulacyjnym.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:

Uczestnik programuje mikrokontrolery w środowisku symulacyjnym, wykorzystuje narzędzia cyfrowe do testowania kodu oraz analizuje działanie programów sterujących układami elektronicznymi.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik wykorzystuje symulacje do testowania programów i układów, co ogranicza zużycie energii i komponentów oraz zmniejsza ilość odpadów powstających podczas nauki i eksperymentów.
Nazwa zajęć: Tworzenie kodu z wykorzystaniem AI do różnych zastosowań technicznych
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia sztucznej inteligencji do generowania kodu programistycznego dla zastosowań technicznych, w tym sterowania układami elektronicznymi i mikrokontrolerami.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik formułuje zapytania do narzędzi AI w celu uzyskania kodu, analizuje jego strukturę oraz dostosowuje go do konkretnych wymagań projektowych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik wykorzystuje AI do szybszego tworzenia i optymalizacji kodu, co ogranicza czas pracy urządzeń oraz zużycie energii podczas testowania i wdrażania rozwiązań.
Nazwa zajęć: Analiza, testowanie i poprawa kodu generowanego przez AI
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik analizuje kod wygenerowany przez AI, identyfikuje błędy logiczne i składniowe oraz wprowadza poprawki zapewniające jego poprawne działanie w zastosowaniach technicznych.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik korzysta z narzędzi programistycznych i diagnostycznych do testowania kodu, interpretuje komunikaty błędów oraz optymalizuje działanie programów.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik eliminuje błędy na etapie testów i symulacji, co ogranicza niepotrzebne zużycie energii oraz zasobów sprzętowych podczas wielokrotnych prób uruchomienia układu.
Nazwa zajęć: Tworzenie koncepcji projektu elektronicznego z wykorzystaniem narzędzi AI

Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik opracowuje koncepcję projektu elektronicznego z wykorzystaniem narzędzi AI, uwzględniając funkcjonalność układu, dobór komponentów oraz założenia techniczne.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia AI do planowania projektu, generowania propozycji rozwiązań oraz tworzenia wstępnej dokumentacji technicznej.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik projektuje rozwiązania z uwzględnieniem efektywności energetycznej oraz racjonalnego wykorzystania komponentów, ograniczając negatywny wpływ na środowisko.
Nazwa zajęć: Projektowanie kompletnego układu elektronicznego oraz analiza jego działania
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik projektuje kompletny układ elektroniczny, integrując poszczególne elementy w spójny system oraz analizuje jego działanie pod kątem poprawności i funkcjonalności.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje narzędzia projektowe i symulacyjne do tworzenia, testowania i modyfikowania układu, a także dokumentuje jego działanie w formie cyfrowej.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik optymalizuje projekt układu pod kątem zużycia energii i liczby komponentów, co przyczynia się do tworzenia bardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań.
Nazwa zajęć: Wprowadzenie do programu KiCad oraz tworzenie schematów elektronicznych
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik obsługuje program KiCad oraz tworzy schematy elektroniczne zgodnie z zasadami projektowania i dokumentacji technicznej.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje oprogramowanie CAD do projektowania schematów, zarządzania bibliotekami

elementów oraz przygotowywania dokumentacji projektowej w formie cyfrowej.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik projektuje układy z uwzględnieniem optymalnego doboru komponentów oraz minimalizacji strat energii, co wspiera tworzenie bardziej efektywnych i trwałych rozwiązań elektronicznych.
Nazwa zajęć: Projektowanie płytki PCB oraz przygotowanie projektu do produkcji
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik projektuje płytkę PCB na podstawie schematu elektronicznego oraz przygotowuje kompletną dokumentację produkcyjną (np. pliki Gerber, wiercenia, BOM).
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uczestnik wykorzystuje oprogramowanie CAD do tworzenia projektu PCB, prowadzenia ścieżek, definiowania warstw oraz eksportu danych produkcyjnych.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Uczestnik projektuje płytki PCB w sposób optymalny, minimalizując zużycie materiałów, powierzchni płytki oraz ograniczając liczbę poprawek produkcyjnych i odpadów elektronicznych.

6. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury
• Horowitz P., Hill W. <i>Sztuka elektroniki</i> – kompleksowe wprowadzenie do podstaw i praktyki • Russell S., Norvig P. <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> – klasyczne opracowanie dotyczące sztucznej inteligencji.
Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych
• Stanowiska komputerowe dla uczestników z dostępem do Internetu. • Oprogramowanie do symulacji układów elektronicznych (np. Tinkercad). • Oprogramowanie CAD do projektowania schematów i PCB (np. KiCad). • Dostęp do narzędzi sztucznej inteligencji (np. ChatGPT, Gemini lub inne modele AI). • Przeglądarka internetowa oraz podstawowe oprogramowanie biurowe do tworzenia dokumentacji. • Rzutnik multimedialny lub monitor do prezentacji materiałów przez prowadzącego. • Materiały dydaktyczne w formie cyfrowej (prezentacje, instrukcje, przykłady projektów).

7. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA EGZAMINU

Sposób: stacjonarny

Forma pisemna: – test (online)

Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):

Damian Korecki

Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy

Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy