



Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Program szkolenia realizowanego w ramach projektu „Akademia kompetencji przyszłości”

Tytuł szkolenia	Kompleksowe projektowanie sprzętu i oprogramowania mikrokontrolerów jednoukładowych i modułów zewnętrznych	
Nazwa kompetencji/kwalifikacji uzyskiwanej po ukończeniu szkolenia	Projektant niewielkich urządzeń sterowanych mikroprocesorowo	
Wymiar godzinowy szkolenia	łącznie, w tym:	40h
	a) w trybie face-to-face	40h
	b) w trybie online	
Język szkolenia	polski	
Krótką charakterystyką szkolenia – wskazanie obszaru tematycznego i jego znaczenia	Szkolenie jest poświęcone zagadnieniom „amatorskiego” (w warunkach domowych, bez specjalizowanej infrastruktury i bazy laboratoryjnej) projektowania niewielkich sterowników mikroprocesorowych, na wszystkich etapach: od doboru sprzętu, przez projekt oprogramowania, projekt płytki drukowanej, do projektu obudowy wykonanej na drukarce 3D. Szkolenie w maksymalnym stopniu wykorzystuje materiały dostępne w sieci, kładzie też duży nacisk na umiejętność samodzielnego wyszukiwania takich materiałów (i innych form pomocy w projektowaniu) i samo-uczenie z wykorzystaniem publicznie dostępnych narzędzi do projektowania.	
Adresaci szkolenia – charakterystyka grup docelowych	Szkolenie jest przeznaczone dla osób, które mają podstawowe umiejętności w programowaniu w językach imperatywnych (Python, C/C++/C#, Java, Kotlin itp.) oraz w zakresie rysunku technicznego (rzuty, bryły, programowanie CAD/CAM), a chcą się rozwinąć w kierunku efektywniejszego projektowania małych urządzeń elektronicznych. Szkolenie obejmuje wszystkie etapy projektowania (od pomysłu do gotowego urządzenia zamkniętego w obudowie), a nie tylko specjalizację w zakresie np. wyłącznie programowania lub projektowania CAD.	
Cele kształcenia	C1-zapoznanie ze środowiskiem programowania mikrosterowników Arduino i Espressif	
	C2-zapoznanie ze środowiskiem projektowania elementów elektronicznych KiCAD	
	C3-zapoznanie ze środowiskiem projektowania CAD/CAM Fusion 360	
	C4-zapoznanie z podstawami i praktyką druku 3D	

Efekty uczenia się dla szkolenia oraz kryteria i metody ich weryfikacji

Kod efektu dla szkolenia	Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ¹ osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia się
Wiedza			
W1	Uczestnik zna i rozumie zasady działania mikrosterowników i ich programowanie	Samodzielnie dobiera elementy składowe i połączenia wewnętrzne założonego urządzenia, na podstawie analizy wyszukanych w sieci innych podobnych projektów	Projekt indywidualny połączeń wybranego urządzenia na podstawie wiedzy na temat mikrosterowników pozyskanej z systemów Google i OpenAI, weryfikowany pod kątem skuteczności i efektywności
W2	Uczestnik zna zasady projektowania obwodów elektronicznych w stopniu podstawowym	Samodzielnie dobiera połączenia między mikrosterownikiem i modułami rozszerzeniowymi z uwzględnieniem bazowej wiedzy na temat projektowania obwodów elektrycznych, proponując własne i usprawniając projekty układów elektronicznych wyszukanych w sieci	Projekt indywidualny płytki drukowanej wybranego urządzenia przygotowanej i zweryfikowanej w środowisku KiCAD
W3	Uczestnik zna zasady projektowania CAD w stopniu podstawowym	Zna podstawy operacji na rzutach i wyciągnięciach brył, wie jak interpretować rysunek techniczny	Rozwiązanie zadań testowych w środowisku Fusion360
W4	Uczestnik zna zasady druku 3D	Samodzielnie przygotowuje pliki w formacie GCODE jako rezultat konwersji z formatu STL	Weryfikacja wyglądu 3D zaprojektowanej samodzielnie obudowy urządzenia w programie podglądu formatu GCODE
Umiejętności			
U1	Uczestnik potrafi wyszukać w sieci i zanalizować projekt urządzenia, a następnie	Wyszukanie danych technicznych i przykładów wykorzystania wybranych modułów Arduino/Espressif, przygotowanie	Weryfikacja założeń samodzielnego projektu pod kątem

¹ „Kryteria weryfikacji to działania, które powinna wykonać osoba w trakcie weryfikacji, aby udowodnić, że ma wymagane efekty uczenia się”.

Kod efektu dla szkolenia	Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ¹ osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia się
	dopasować ten projekt do własnych wymagań	wymagań dla samodzielnego projektu wybranego układu/urządzenia	poprawności i efektywności
U2	Uczestnik potrafi obsługiwać środowiska Arduino i KiCAD, łącznie z instalacją zawansowanych typów mikrosterowników i niestandardowych bibliotek	Przygotowanie samodzielnego projektu sprzętu i oprogramowania, kompilowanie i załadowanie przykładowego własnego kodu do mikrosterownika, przygotowanie prostego projektu układu wyprowadzeń i połączeń (płytki drukowanej) dla tego mikrosterownika w systemie KiCAD	Weryfikacja działania samodzielnego projektu pod kątem zgodności z założeniami z wykorzystaniem procedur testowych środowiska KiCAD
U3	Uczestnik potrafi przygotować proste projekty w środowisku Fusion 360	Przygotowanie projektu prostej obudowy dla mikrosterownika	Weryfikacja poprawności i kompletności projektu z wykorzystaniem metod wizualizacyjnych środowiska Fusion360, weryfikacja poprawności wygenerowanej dokumentacji projektowej
U4	Uczestnik potrafi przekonwertować projekt Fusion 360 na plik poleceń do drukarki 3D	Przygotowanie pliku STL do sterowania pracą drukarki 3D	Ocena poprawności wygenerowanych plików przez oprogramowanie wizualizacyjne
Kompetencje społeczne			
K1			
K2			
K3			
K4			

Spis omawianych zagadnień

Kod	Tytuł zagadnienia	Liczba godzin	Realizowane cele kształcenia /kody celów kształcenia/
Z1	Zapoznanie się ze środowiskiem Arduino	2	C1
Z2	Instalacja własnego środowiska Arduino	2	C1
Z3	Instalacja bibliotek i definicji typów mikrosterowników w środowisku Arduino	6	C1
Z4	Wykorzystanie przykładowych modułów rozszerzeniowych	8	C1
Z5	Projekt obwodu elektronicznego w systemie KiCAD – schemat ideowy	4	C2
Z6	Idea ‘footprint’ i jej wykorzystanie do projektu własnej płytki drukowanej	3	C2
Z7	Nauka środowiska Fusion360, projekt obudowy dopasowanej do płytki drukowanej w systemie Fusion360	10	C3
Z8	Wyciągnięcia złożone w systemie Fusion360	2	C3
Z9	Konwersja w systemie Fusion360 do pliku STL	2	C4
Z10	Konwersja formatu STL i JPEG do GCODE	1	C4

Szczegółowy opis omawianych zagadnień

Kod zag.	Szczegółowy opis zagadnienia	Nabywane efekty uczenia się /kod efektu uczenia się/
Z1	Omówienie przeznaczenia i możliwości środowiska Arduino, kompilacja i przesłanie do sterownika kodu pobranego z sieci, uruchomienie programu, nawiązanie łączności z mikrosterownikiem, metody śledzenia wykonywania kodu	W1, U1
Z2	Instalacja rozszerzeń i bazowa personalizacja środowiska na przykładzie obsługi prostego modułu, etapowa: (1) wyszukanie informacji na temat modułu w sieci (2) wyszukanie metod połączeń elektrycznych mikrosterownika i modułu (3) pobranie z sieci i kompilacja kodu obsługi sterownika modułu (4) rozszerzenia kodu, w szczególności obsługa transmisji szeregowej i komunikatów tekstowych	W1, U1
Z3	Instalacja biblioteki dla wybranego modułu (np. sensora), rozpoznanie przykładów obsługi tego modułu, nauka dopasowania przykładu do własnych potrzeb	W1, U1
Z4	Eksperymenty z wybranymi przez kursanta modułami rozszerzeniowymi (sensory, wyświetlacze, elementy wykonawcze typu diody LED i przekaźniki), dalsza personalizacja i kształcenie umiejętności łączenia modułów oraz obsługującego ich kodu	W1, U1
Z5	Opracowanie projektu logicznego własnego urządzenia wykorzystującego wybrany mikrosterownik oraz moduły rozszerzeniowe, rozpoznanie zagadnień związanych z zasilaniem układu oraz łącznością, przeniesienie projektu do środowiska KiCAD	W2, U2
Z6	Zaprojektowanie własnej definicji wybranego (prostego) modułu, od schematu połączeń do rozkładu wyprowadzeń, zaprojektowanie płytki drukowanej z trasowaniem połączeń	W2, U2

Kod zag.	Szczegółowy opis zagadnienia	Nabywane efekty uczenia się /kod efektu uczenia się/
Z7	Zapoznanie ze środowiskiem CAD Fusion360, idea rzutu i wyciągnięcia prostego, wyciągnięcie proste na planie kwadratu/prostokąta, zaprojektowanie obudowy o regularnym kształcie z otworami technicznymi na złącza	W3, U3
Z8	Zaprojektowanie wnętrza obudowy o charakterze funkcjonalnym, wyciągnięcia złożone i w wielu płaszczyznach, z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych oraz podtrzymania/usztywnienia konstrukcji, dyskusja ograniczeń mechanicznych	W3, U3
Z9	Konwersja do postaci STL, omówienie metod takiej konwersji, pokazanie konwersji nieszablonowej (np. litografia z pliku graficznego JPEG)	W3, W4, U3, U4
Z10	Wygenerowanie plików sterujących dla wybranej przez siebie drukarki 3D, wizualizacja wydruku w symulatorze	W4, U3, U4

Metody nauczania stosowane przy poszczególnych zagadnieniach

Kod zag.	Omówienie metod nauczania
Z1	Praca z komputerem, wyszukiwanie informacji w Internecie, wykład konwersatoryjny i pokaz działania środowiska projektowego
Z2	Praca z komputerem
Z3	Praca z komputerem
Z4	Praca z komputerem, wyszukiwanie informacji w Internecie
Z5	Praca z komputerem, wyszukiwanie informacji w Internecie, wykład konwersatoryjny i pokaz działania środowiska projektowego
Z6	Praca z komputerem, wyszukiwanie informacji w Internecie
Z7	Praca z komputerem, wykład konwersatoryjny i pokaz działania środowiska projektowego
Z8	Praca z komputerem
Z9	Praca z komputerem
Z10	Praca z komputerem, wyszukiwanie informacji w Internecie, wykład konwersatoryjny i pokaz działania środowiska projektowego

Wymagania wstępne:

Bazowa umiejętność programowania w dowolnym języku imperatywnym (preferowany C/C++/C# i Java, możliwy Python, Basic i podobne języki)

Bazowa znajomość elektroniki (prawo Ohma, podstawowe elementy – rezystor, kondensator, tranzystor, poziomy napięcie, wyliczenie prądu w obwodzie itp.)

Znajomość Internetu i umiejętności wyszukiwania/oceny jakości informacji z wykorzystaniem narzędzi Google i/lub ChatGPT

Warunki ukończenia szkolenia (czyli zdobycia kompetencji/kwalifikacji):

Wykonanie samodzielnego projektu wybranego przez siebie urządzenia, od projektu sprzętu, przez oprogramowanie, po płytkę drukowaną i obudowę w technologii druku 3D (cykl

ćwiczeń obejmuje wyłącznie projektowanie, fizyczne wykonanie płytek i obudowy tylko we własnym zakresie po ukończeniu szkolenia).

Szkolenie obejmuje pomoc w instalacji i obsłudze środowisk omawianych podczas kursu na komputerach osobistych kursantów.

Materiały dydaktyczne, jakie zostaną przekazane uczestnikom szkolenia:

- Materiały dydaktyczne na temat środowiska Arduino i wybranych modułów rozszerzeniowych
- Materiały dydaktyczne na temat obsługi systemu KiCAD w zakresie instalacji i bazowej obsługi
- Materiały dydaktyczne na temat obsługi systemu Fusion360 w zakresie instalacji i bazowej obsługi
- Materiały dydaktyczne na temat obsługi wybranego systemu obsługi druku 3D (w zależności od preferencji kursanta, preferowane systemy Creality, Cura i Bambu Lab) w zakresie instalacji i bazowej obsługi

Certyfikacja:

***** informacje nt. dodatkowych certyfikatów (oprócz standardowego certyfikatu ukończenia szkolenia), o ile ich uzyskanie jest przewidziane programem szkolenia

Brak