SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027 - 2029/2030

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	*inżynieria systemów mikroinformatycznych*
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	*Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych*
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	*Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych*
Kierunek studiów	*sztuczna inteligencja*
Poziom studiów	*studia I stopnia*
Profil	*ogólnoakademicki*
Forma studiów	*stacjonarne*
Rok i semestr/y studiów	*rok III semestr 6*
Rodzaj przedmiotu	*przedmiot specjalnościowy (sztuczna inteligencja w przemyśle)*
Język wykładowy	*polski*
Koordynator	*dr inż. Bogusław Twaróg*
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	*dr inż. Bogusław Twaróg*

***** - *opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt. ECTS**
VI	12			13					2

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

wykład – zaliczenie bez oceny, laboratoria – zaliczenie z oceną

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Student posiada umiejętność korzystania ze sprzętu komputerowego w ramach użytkowania profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego. Posiada przygotowanie w zakresie budowy, zasady działania oraz podstaw programowania komputerów. Zna podstawy fizyki, techniki cyfrowej, systemów operacyjnych.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Przedstawienie zasad działania, projektowania i programowania jednoukładowych mikroprocesorowych układów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem systemów wbudowanych, przetwarzania danych sensorycznych, zastosowań w systemach inteligentnych i AI.
C2	Przygotowanie studentów do implementacji algorytmów AI na urządzeniach brzegowych, projektowania systemów IoT i edge computing, pracy nad inteligentnymi systemami cyber-fizycznymi.
C3	Ugruntowanie fundamentów zjawisk technicznych dla innych przedmiotów z zakresu sztucznej inteligencji, umożliwiając studentom rozumienie i implementację inteligentnych systemów działających na sprzęcie rzeczywistym.
C4	Nauka programowania układów wejścia/wyjścia i przetwarzania danych sensorycznych, projektowanie prostych systemów sterowania cyfrowego i analogowego, wprowadzenie do edge AI i autonomicznego podejmowania decyzji w systemach wbudowanych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych [1]
EK_01	Zna techniki informatyczne i sprzęt komputerowy do wspomagania projektowania i zarządzania specjalizowanym oprogramowaniem inżynierskim. Posiada wiedzę potrzebną do modelowania, symulacji i syntezy systemów cyfrowych z wykorzystaniem języków opisu sprzętu.	K_W02
EK_02	Potrafi skonfigurować sprzęt i oprogramowanie w środowisku programowania praktycznego systemu sterowania. Potrafi opracowywać algorytmy sterowania dla podstawowych zadań automatyki, realizować programy sterowania i testować ich działanie.	K_U08
EK_03	Świadomie korzysta z wiarygodnych źródeł dotyczących omawianej tematyki i samodzielnie poddaje je krytycznej analizie.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Omówienie tematyki przedmiotu, literatury, form i zasad zaliczenia.
Jednostki miar w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia (ładunek, napięcie, prąd, moc, energia). Klasyfikacja i podział elementów, sygnałów i obwodów elektrycznych. Elementy obwodu,

[1] W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

łączenie szeregowe i równoległe elementów, rezystancja zastępcza obwodu. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa.
Podstawowe elementy półprzewodnikowe – budowa, właściwości, rodzaje, modele i zastosowania. Elementy optoelektroniczne – technologie, rodzaje, obszary zastosowań i kierunki rozwoju. Tranzystory bipolarne – podstawowe właściwości, układy pracy, charakterystyki i układy polaryzacji.
Zasady doboru oraz konfiguracji układów wejścia i wyjścia w zależności od wymagań aplikacji i warunków pracy systemu. Programowa obsługa interfejsów wejściowych i wyjściowych w mikrokontrolerach. Charakterystyka typowych układów wejściowych stosowanych w prostych mikrokomputerowych systemach przemysłowych, w tym bramek logicznych, przetworników analogowo-cyfrowych oraz urządzeń wejściowych takich jak klawiatury. Akwizycja i wstępne przetwarzanie sygnałów wejściowych.
Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C) i cyfrowo-analogowe (C/A). Zasady działania i klasyfikacja przetworników A/C. Kluczowe parametry techniczne (rozdzielczość, dokładność, liniowość, czas konwersji). Metody poprawy dokładności i jakości konwersji. Przegląd przetworników C/A oraz ich zastosowań. Generacja sygnałów analogowych z wykorzystaniem modulacji PWM.
Przegląd i programowanie typowych układów wyjściowych, takich jak zatrzaski, przetworniki cyfrowo-analogowe, wyświetlacze diodowe oraz wyświetlacze LCD alfanumeryczne i graficzne. Generacja sygnałów sterujących, w tym sygnałów modulowanych PWM, stosowanych w systemach sterowania i automatyki.
Zastosowanie metod programowania strukturalnego i obiektowego w implementacji inteligentnych systemów sterowania na urządzeniach brzegowych (edge). Wykorzystanie paradygmatów programowania strukturalnego oraz obiektowego do implementacji algorytmów sterowania układami cyfrowymi i analogowymi w systemach mikroprocesorowych. Modelowanie elementów systemu (czujniki, aktuatory, moduły komunikacyjne) w postaci struktur i obiektów programowych.
Projektowanie i implementacja interfejsów wejścia i wyjścia w systemach mikroprocesorowych, z uwzględnieniem programowej obsługi urządzeń peryferyjnych. Omówienie zasad konstrukcji i odczytu danych z klawiatur, w tym implementacji matryc klawiszowych oraz ich integracji z mikrokontrolerami.
Powtórzenie materiału. Zaliczenie przedmiotu.

B. Problematyka laboratoriów

Omówienie tematyki przedmiotu, literatury, form i zasad zaliczenia.
Konfiguracja środowisk programistycznych oraz proces kompilacji, uruchamiania i debugowania aplikacji na mikrokontrolerach. Testowanie poprawności działania algorytmów na przykładach zaczerpniętych z praktycznych zastosowań w urządzeniach sterowania przemysłowego, takich jak systemy regulacji, monitoringu i automatyki. Analiza poprawności działania oraz niezawodności implementowanych rozwiązań.
Dobór i programowanie układów wejścia/wyjścia w systemach mikroinformatycznych. Zasady doboru oraz konfiguracji układów wejścia i wyjścia w zależności od wymagań aplikacji i warunków pracy systemu. Programowa obsługa interfejsów wejściowych i wyjściowych w mikrokontrolerach.
Projektowanie i implementacja oprogramowania dla podstawowych architektur mikroprocesorowych z uwzględnieniem modularności, skalowalności i czytelności kodu. Integracja algorytmów sterowania z elementami przetwarzania danych oraz prostymi

mechanizmami decyzyjnymi, stanowiącymi podstawę systemów inteligentnych i adaptacyjnych.
Implementacja algorytmów przetwarzania danych sensorycznych oraz prostych mechanizmów decyzyjnych i adaptacyjnych, stanowiących podstawę systemów sztucznej inteligencji działających na poziomie urządzeń brzegowych (edge AI). Projektowanie oprogramowania dla podstawowych architektur mikroprocesorowych z uwzględnieniem ograniczeń obliczeniowych, pamięciowych i energetycznych.
Integracja warstwy sterowania z lokalnym przetwarzaniem danych oraz elementami inteligencji obliczeniowej, umożliwiająca autonomiczne podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym bez konieczności stałej komunikacji z systemami nadrzędnymi.
Programowa obsługa sterowników wyświetlaczy LED oraz wyświetlaczy LCD alfanumerycznych i graficznych, w tym przygotowanie buforów wyświetlania, synchronizacja odświeżania oraz konwersja danych do formatu odpowiedniego dla wyświetlacza. Praktyczne zastosowanie w systemach przemysłowych i inteligentnych urządzeniach edge AI, np. lokalne prezentowanie wyników pomiarów, statusów systemu lub sygnałów sterujących w czasie rzeczywistym.
Projekt zespołowy: inteligentny system mikroinformatyczny z algorytmami edge AI i interfejsem I/O.
Powtórzenie materiału. Zaliczenie przedmiotu.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną.
Laboratorium: rozwiązywanie zadań, projekt.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	zaliczenie w formie ustnej	w
EK_02	sprawozdanie	lab
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładu:

Następuje na podstawie pozytywnie ocenionej wiedzy z zakresu zagadnień z zakresu wykładu. Weryfikacja wiedzy odbędzie się w formie ustnej w zakresie osiągnięcia efektu EK_01 (ocenianego jako zal/nzal). Negatywna oceny wiedzy studenta skutkuje brakiem zaliczenia wykładu.

Zaliczenie laboratorium:

Następuje na podstawie sprawozdań tematycznych, realizowanych w obszarze osiągnięcia efektu EK_02 (ocenianego w skali 2.0 - 5.0). Każde sprawozdanie oceniane jest w skali

punktowej. Wszystkie sprawozdania muszą zostać wykonane na przynajmniej ocenę 3.0, co stanowi 50% z maksymalnej liczby punktów do uzyskania, wyższe oceny wprost proporcjonalnie do skali punktowej. Ocena końcowa z efektu będzie uśrednioną oceną z wszystkich sprawozdań. Zaliczenie efektu EK_03 odbywa się na podstawie aktywności podczas zajęć. Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiona na podstawie oceny za efekt EK_02, pod warunkiem, że efekt EK_03 został zaliczony pozytywnie.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	25
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny nie kontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	15
SUMA GODZIN	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	**2**

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	–
zasady i formy odbywania praktyk	–

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- K. Pawłowski, *Podstawy systemów wbudowanych i IoT*, Helion, 2021 – wprowadzenie do edge computing i IoT, z przykładami praktycznymi.
- A. Sławiński, *Systemy mikroprocesorowe i mikrokomputerowe w praktyce*, PWN, 2017 – praktyczne podejście do układów I/O, przetworników i sterowania.
- M. Mazur, *Arduino. Tworzymy inteligentne systemy*, Helion, 2020 – kompleksowy przewodnik do projektowania systemów z Arduino, w tym czujniki, sterowniki i podstawy programowania mikrokontrolerów.

Literatura uzupełniająca:

- M. Margolis, *Arduino Cookbook*, O'Reilly, 2020 – ponad 200 gotowych przepisów na projekty, obsługa czujników, wyświetlaczy, PWM, komunikacja, praktyczne wykorzystanie w projektach edukacyjnych i przemysłowych.
- J. Sokołowski, *Arduino w praktyce*, Helion, 2018 – praktyczne przykłady projektów IoT, automatyki i systemów wbudowanych dla początkujących.

- M. Mazur, *Mikrokontrolery w systemach automatyki i robotyki*, Helion, 2019 – praktyczne zastosowania mikrokontrolerów w automatyce i edge AI.