

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2022/2023 FORMA STUDIÓW: STACJONARNA/NIESTACJONARNA					
<b>INFORMACJE OGÓLNE</b>					
1. Przedmiot Programowanie mikrokontrolerów					
2. Wydział Nauk Technicznych					
3. Kierunek studiów Informatyka					
4. Poziom kształcenia Studia pierwszego stopnia					
5. Liczba punktów ECTS 5					
6. Liczba godzin w semestrze					
semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	prk
V	15/9		30/18		
7. Język wykładowy polski					
8. Wykładowca mgr inż. Sławomir Czubaj					
<b>INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE</b>					
<b>9. Wymagania wstępne</b>					
1. Podstawy elektroniki, informatyki oraz programowania					
2. Podstawy logiki układów cyfrowych					
3. Podstawy robotyki/automatyki					
<b>10. Cele przedmiotu</b>					
C1	Zapoznanie studentów ze sposobami programowania mikrokontrolerów w językach C/C++, projektowaniem, budową i uruchamianiem układów elektronicznych z wykorzystaniem mikrokontrolerów serii Atmel AVR oraz środowiska Bascom/Arduino i MATLAB & Simulink				
C2	Przekazanie studentom uzupełniającej wiedzy z techniki cyfrowej i analogowej, w zakresie sensorów i innych wybranych układów współpracujących z mikrokontrolerami				
C3	Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów dotyczących zasad łączenia układów elektronicznych, obsługi układów sensorowych i wybranych układów otoczenia mikrokontrolerów, uruchamiania i diagnostyki układów elektronicznych i prostych systemów wbudowanych, tworzenia oprogramowania prostych zadań dla systemów z mikrokontrolerami				
C4	Na zajęciach laboratoryjnych studenci poznają narzędzia i techniki wykorzystywane w procesie tworzenia aplikacji dla mikrokontrolerów Atmel AVR oraz ESP32 a także zagadnienia związane z obsługą w języku Python i C/C++ wbudowanych oraz peryferyjnych zasobów sprzętowych wybranych mikrokontrolerów				
<b>11. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych</b>					
Student, który zaliczył przedmiot:				odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
<b>WIEDZA</b>					

EU01	Zna i rozumie pojęcia w zakresie architektury mikrokontrolerów oraz charakteryzuje wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe	K_W12
EU02	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie mikrokontrolerów na etapie projektowania , budowy systemów i programowania	K_W11 K_W12
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
EU03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, związanymi z wykorzystaniem mikrokontrolerów	K_U04 K_U07 K_U08
EU04	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych związanych z mikrokontrolerami, metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U04 K_U07 K_U08
EU05	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych przy projektowaniu i programowaniu systemów z mikrokontrolerami	K_U21 K_U22
EU06	Potrafi odpowiedzialnie realizować zadania przy stanowisku laboratoryjnym podczas pracy w zespole oraz prezentować wyniki swojej pracy jako komponent badawczy w zakresie projektowania i programowania systemów z mikrokontrolerami	K_U01 K_U02 K_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
EU07	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01 K_K04
<b>12. Treści programowe</b>		
<b>Forma zajęć – wykłady/laboratoria</b>		
<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do mikrokontrolerów. Generacje mikrokontrolerów. Architektura mikrokontrolerów. Wybrane rodziny mikrokontrolerów. Moduły uruchomieniowe.</li> <li>2. Obszary zastosowań mikrokontrolerów. Budowa mikrokontrolerów na przykładzie układów typu AVR i ARM.</li> <li>3. Programowania mikrokontrolera 8051 w języku assembler.</li> <li>4. Wykorzystanie środowiska Bascom/Arduino oraz MATLAB &amp; Simulink do programowania mikrokontrolerów AVR - ATmega328P-U.</li> <li>5. Programowanie mikrokontrolerów w języku C/C++ – narzędzia i środowiska wspomagające programowanie, przebieg procesu projektowego, zasady tworzenia i uruchamiania programów, kompilacja, symulacja, wizualizacja danych. Rodzaje programatorów. Import bibliotek.</li> <li>6. Mikrokontroler AVR - ATmega328P-U DIP. Zintegrowane układy peryferyjne (układy czasowo - licznikowe, układy transmisji szeregowej, przetwornik ADC). Obsługa interfejsu USB.</li> <li>7. Programowanie obiektowe w programowaniu mikrokontrolerów. Efektywne zapisywanie programów.</li> <li>8. Programowanie mikrokontrolera ESP32S CH9102X w języku Python.</li> <li>9. Programowanie mikrokontrolera SAMD21 (ARM Cortex® M0+) - Arduino Opla IoT Kit - AKX00026</li> <li>10. Układy peryferyjne mikrokontrolerów. Porty wejścia-wyjścia (binarne), organizacja, zasady łączenia z układami zewnętrznymi, programowanie portów.</li> <li>11. Komunikacja z użytkownikiem. Multipleksowany wyświetlacz LED, tekstowy i graficzny wyświetlacz LCD. Obsługa klawiatury. Sterowanie modulacją szerokości impulsu (PWM).</li> <li>12. Projektowanie systemów na bazie mikrokontrolerów. Zasady łączenia układów elektronicznych (analogowych i cyfrowych). Współpraca zintegrowanych układów elektronicznych z mikrokontrolerem za pomocą różnych interfejsów.</li> </ol>		

**Laboratoria:**

1. Podstawy programowania w języku C/C++ mikrokontrolerów ATmega.
2. Instalacja i konfiguracja środowiska Bascom/Arduino oraz MATLAB & Simulink do programowania mikrokontrolerów AVR - ATmega
3. Mikrokontroler AVR ATmega328P (Moduł Arduino UNO) – wprowadzenie, tworzenie programów w języku C/C++ obsługi standardowych zasobów sprzętowych (porty wejścia-wyjścia, układy czasowo - licznikowe) typu sterowanie diodami LED z prostą pętlą czasową; z wykorzystaniem timera; bez przerwań i z obsługą przerwań. Obsługa przycisków. Programy wykorzystujące przetwarzanie AC i CA. Obsługa terminala.
4. Pomiar napięcia, temperatury przy wykorzystaniu sensora z wyjściem analogowym.
5. Transmisja szeregową - tworzenie programów obsługi dla dostępnych w mikrokontrolerach AVR standardowych protokołów transmisji danych.
6. Komunikacja z użytkownikiem za pomocą wyświetlaczy. Multipleksowanie LED – obsługa przerwań, wyświetlacz LCD zgodny z HD44780.
7. Projektowanie prostych układów. Sposoby komunikacji mikrokontrolera z komputerem PC.
8. Projektowanie zaawansowanych układów, dołączanie bibliotek, obsługa PWM.
9. Integracja kodu programu tworzonego w języku C/C++ i assemblerze: zasady przydzielania rejestrów, nazwy symboliczne, dołączanie do projektu plików źródłowych w assemblerze.
10. Instalacja i konfiguracja zintegrowanego środowiska programistycznego Thonny dla języka Python.
11. Podstawy programowania w MicroPython. Konfiguracja mikrokontrolera ESP32.
12. Programowanie modułu(mikrokontrolera) ESP32-DevKitC z wbudowanym modułem ESP-WROOM-32 w języku Python, realizacja prostych programów obsługi standardowych zasobów sprzętowych.
13. Programowanie aplikacji IoT (Internetu Rzeczy) na module rozwojowym Arduino Opla IoT Kit - AKX00026. Mikrokontroler SAMD21 (ARM Cortex® M0+).

**13. Narzędzia/metody dydaktyczne**

1. Wykłady w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym
2. Stanowisko laboratoryjne : moduł mikrokontrolera AVR ATmega328P (Moduł Arduino UNO), moduł ESP32 - DevKitC, moduł Arduino Opla IoT Kit - AKX00026 oraz instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
3. Oprogramowanie – Bascom/Arduino oraz MATLAB & Simulink
4. Zestawy modułów i urządzeń peryferyjnych (diody LED, przyciski Micro-Switch, wyświetlacze, czujniki, silniki, serwomechanizmy).
5. Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie
6. Dyskusja
7. Konsultacje

**14. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe )**

1. Obecność/aktywność na zajęciach
2. Pytania kontrolne na zajęciach laboratoryjnych lub kolokwium
3. Ocena poprawności wykonania zadania na laboratorium lub sprawozdanie z wykonanego zadania w zależności od zaleceń prowadzącego
4. Zaliczenie wykładu w formie pisemnej (ocena z egzaminu)

**15. Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	70/37
2. Nakład pracy studenta	55/98
suma	125
liczba punktów ECTS	5

**16. Literatura****Literatura podstawowa:**

1. Borkowski Paweł: AVR & ARM7 programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2021
2. Simon Monk: Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, Helion, 2023

3. Sala F., Sala-Tefelska M.: Wprowadzenie do mikrokontrolerów AVR. Od elektroniki do programowania, Helion, 2021
  4. Gałka Piotr, Gałka Paweł : Podstawy programowania mikrokontrolera 8051, PWN, 2013
- Literatura uzupełniająca:
1. Simon Monk: Arduino dla początkujących. Kolejny krok, Helion, 2021
  2. Simon Monk: Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi, Helion, 2018
  3. Audrey O'Shea: Guide to Electronics and the Internet of Things, John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2021

## 17. Formy oceny – szczegóły

**Warunki uzyskania zaliczenia z wykładu:** wykład kończy się egzaminem.

Do egzaminu dopuszczone zostaną tylko te osoby, które wcześniej otrzymają zaliczenie z laboratoriów. Zaliczenie laboratoriów należy uzyskać przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej.

Egzamin ma formę pisemną.

Zakres materiału, którego dotyczą pytania, pokrywa się z zakresem tematów poruszanych na wykładzie.

Ocena końcowa wyznaczana jest w oparciu o:

- a) egzamin w formie pisemnej, zadania otwarte i zamknięte
- b) uczestnictwo w wykładach

Przy czym:

Obecność na wykładzie zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Białskiej im. Jana Pawła II. Na wykładach będzie sprawdzana obecność, nieobecności nie będą miały negatywnego wpływu na ocenę końcową, jednak obecność na min.13 ( 7 NS) wykładach 1 godzinnych podwyższa ocenę końcową o 0,5 stopnia (oprócz oceny 2.0 i 5.0).

*Wykładowca zastrzega sobie prawo do dodatkowego egzaminu ustnego przed wystawieniem ostatecznej oceny.*

Egzamin pisemny, sprawdzający wiedzę i umiejętności studenta, czas trwania 90 minut. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z Egzaminu jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Procentowa skala ocen:

< 50 %	niedostateczny (2.0)
50-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100%	bardzo dobry (5.0)

Nieobecność podczas Egzaminu jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student może zaliczyć przedmiot w terminie poprawkowym.

### **Warunki uzyskania zaliczenia z laboratorium:**

Zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Obecność na zajęciach laboratoryjnych zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Białskiej im. Jana Pawła II, nieobecność studenta, nawet usprawiedliwiona, na więcej niż 1/3 liczby zajęć, może stanowić podstawę do niezaliczenia tych zajęć.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie laboratorium: średnia ocen z poszczególnych ćwiczeń z części teoretycznej oraz praktycznej (ocena poprawności wykonania zadania na laboratorium lub sprawozdanie z wykonanego zadania, pytania kontrolne na zajęciach laboratoryjnych lub kolokwium).

Kolokwium pisemne, sprawdzające wiedzę i umiejętności studenta, czas trwania 45 minut. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Procentowa skala ocen:

< 50 %	niedostateczny (2.0)
50-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100%	bardzo dobry (5.0)

Nieobecność podczas zajęć laboratoryjnych jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny z wykonania ćwiczenia student ma obowiązek zaliczyć ćwiczenie laboratoryjne w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

*Wykładowca zastrzega sobie prawo do dodatkowego zaliczenia ustnego przed wystawieniem ostatecznej oceny.*

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

#### **18. Inne przydatne informacje o przedmiocie**

1. Bezpośrednich informacji o kryteriach zaliczenia zajęć oraz treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji
2. Zajęcia odbywać się będą w Akademii Białskiej im. Jana Pawła II
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym terminarzem