

# Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **PDW: Programowanie niskopoziomowe**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
  - Obszar lub obszary studiów: **Wszystkie obszary kierunku „Mechatronika”**
  - Poziom studiów: **studia II stopnia**
  - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
  - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
  - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Ocetkiewicz Tomasz, mgr inż.**
  - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																					
Forma studiów	Forma zajęć	Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																		Razem	
		PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS			
Stacjonarne				36	39																3
Niestacjonarne				24	51																
Rygor zaliczenia	...				zaliczenie na ocenę																

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS  
*1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta*

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w laboratorium	36/24
Samodzielne studiowanie tematyki przedmiotu – przygotowanie do zajęć	37/49
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	75/75
Punkty ECTS	3
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	73/73
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	36/24

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:

**Brak wymagań wstępnych.**

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

- Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
<b>Wiedza</b>				
K_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie informatyki technicznej, obejmującą wystarczającą wiedzę dotyczącą systemów wbudowanych, programowania w języku niskiego poziomu oraz narzędzi komputerowych (IDE), która	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

	pozwała na projektowanie, prototypowanie oraz uruchamianie urządzeń i systemów wbudowanych, w tym na tworzenie oprogramowania sterującego ich pracą.			
<b>Umiejętności</b>				
K_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej w branży mechatronicznej	Zajęcia laboratoryjne	metody poszukujące	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

## 9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Ocena wykonania ćwiczeń na zajęciach	bdb (5)	5*60%	3
Ocena aktywności na zajęciach – merytorycznego wkładu w dyskusję	bdb (5)	5*30%	1,5
Obecność	na 80% zajęć	Udział obecności =0,80*5 -> 4,0*10%	0,5
<b>Wynik końcowy</b>			<b>5</b>

## 10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

### Zajęcia laboratoryjne:

1. Proces tworzenia kodu maszynowego: kompilator, asembler, linker, narzędzia programistyczne, debugowanie, interfejs JTAG, wprowadzenie do inżynierii odwrotnej;
2. Zarządzanie danymi: operacje z wykorzystaniem rejestrów, pojęcie akumulator, rejestry specjalnego przeznaczenia, pojęcie flaga, tryby adresowania, praca ze stosem.
3. Zarządzanie przepływem programu: podprogramy, programowa implementacja opóźnień, implementacja pętli, porównania i skoki warunkowe, tablica wektorów przerwań, obsługa i wykorzystanie systemu przerwań, pojęcie watchdog;
4. Operacje matematyczne i logiczne: operacje matematyczne stało- i zmiennie-przecinkowe, operacje logiczne i maski, przesunięcia bitowe, rotacja bitów;
5. Tworzenie kodu do obsługi zasobów sprzętowych mikrokontrolera: obsługa wejść-wyjść cyfrowych, obsługa i wykorzystanie timerów, obsługa i wykorzystanie liczników, obsługa i wykorzystanie ADC, obsługa i wykorzystanie interfejsów komunikacyjnych – UART, I2C, SPI;
6. Współpraca z urządzeniami zewnętrznymi: układy ekspozycji informacji – LCD, LED, VFD, TFT, klawiatury, zegary czasu rzeczywistego, układy wykonawcze automatyki i robotyki;
7. Programowanie hybrydowe: łączenie kodu napisanego w języku C/C++ z kodem napisanym w asemblerze.

## 11. Wymagane środki dydaktyczne

Laboratorium – laboratorium specjalistyczne

## 12. Literatura przedmiotu:

### a. Literatura podstawowa:

- Blum J.; Exploring Arduino ; tools and techniques for engineering wizardry; ISBN 978-1-118-54936-0; Wiley 2013
- Borkowski P.; AVR & ARM7 : programowanie mikrokontrolerów : dla każdego; ISBN 978-83-246-2628-1; Helion 2010.
- Doliński J.; Mikrokontrolery AVR : niezbędnik programisty; ISBN 978-83-60233-47-4; Wyd. BTC 2009.
- Dhananjay V. Gadre, Sarthak Gupta; Getting Started with Tiva ARM Cortex M4 Microcontrollers; ISBN 978-81-322-3766-2; Springer, New Delhi 2018

### a. Literatura uzupełniająca:

- Tianhong Pan, Yi Zhu ; Designing Embedded Systems with Arduino; ISBN 978-981-10-4418-2; Springer 2018

### b. Netografia:

- Getting started with the Arduino NANO 33 BLE - <https://www.arduino.cc/en/Guide/NANO33BLE>
- Introducing the Arm architecture - <https://developer.arm.com/architectures/learn-the-architecture/introducing-the-arm-architecture/single-page>
- GCC-AVR Inline Assembler Cookbook Version 1.6 - <http://www.ethernut.de/pdf/GCCAVRInlAsmCB.pdf>
- CoCoX CoIDE - <https://www.st.com/en/development-tools/coide.html>

## 13. Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

## 14. Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

Forma kształcenia	Imię i nazwisko
1. Wykład	
2. Zajęcia laboratoryjne	Ocetkiewicz Tomasz, mgr inż.
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	