

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>MIKROKONTROLERY 2</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>MICROCONTROLLERS 2</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>ELEKTRONIKA MEDYCZNA, INFORMATYKA MEDYCZNA</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
Kod przedmiotu	<b>ETP 002025L</b>
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczone kursy: Języki programowania (wykład: INP 2003W i laboratorium: INP 2003L)
2. Zaliczone kursy: Podstawy elektrotechniki i elektroniki 1 (wykład ETP 2001W i ćwiczenia: ETP 2001C) oraz Podstawy elektrotechniki i elektroniki 2 (laboratorium: ETP 2003L).
3. Zaliczone kursy: Mikrokontrolery 1 (wykład ETP 2004W i laboratorium ETP 2004L).

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie poszerzonej wiedzy o zasobach typowego mikrokontrolera oraz o możliwościach ich praktycznego wykorzystania.
- C2 Rozszerzenie i pogłębienie umiejętności w zakresie technik programowania w języku assemblera oraz w języku C, a także w zakresie stosowania przykładowego środowiska do przygotowywania i uruchamiania programów.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę o strukturze typowego mikrokontrolera zwłaszcza w zakresie jego urządzeń peryferyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi pisać i uruchamiać rozbudowane programy w języku assemblera i w języku C.

PEK\_U02 Potrafi dzielić zadanie programistyczne na części i praktycznie budować wielopoziomową strukturę programu realizującą to zadanie.

PEK\_U03 Potrafi samodzielnie znajdować i usuwać błędy w przygotowywanych programach.

PEK\_U04 Potrafi dokumentować prace programistyczne.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

PEK\_K02 Potrafi wszechstronnie przewidywać skutki swoich działań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Opracowanie rozbudowanego programu sterującego przykładowym przyrządem pomiarowym: założenia, diagram stanów, algorytm, kod programu, procedura uruchamiania	3 x 2
La2	Rachuba czasu - budowa timerów stosowanego procesora	2
La 3	Wykorzystywanie timerów w praktyce	2 x 2
La 4	Budowa systemu przerwań procesora	2
La 5	Wykorzystywanie przerwań w praktyce	2 x 2
La6	Wybrane aspekty programowania mikrokontrolera w języku C: biblioteki procedur, opcje kompilatora	2
La7	Programowanie mikrokontrolera w języku C – ćwiczenia praktyczne	3 x 2
La8	Budowa i obsługa wybranego układu transmisji danych procesora	3
	Kartkówki sprawdzające w toku całych ćwiczeń laboratoryjnych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Elementy wykładu tradycyjnego (w trakcie zajęć laboratoryjnych wprowadzam wstawki wykładowo-ćwiczeniowe).
- N2. Karty katalogowe i materiały szkoleniowe przygotowane przez producenta używanego w laboratorium mikrokontrolera.
- N3. W laboratorium: komputery PC z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym oraz makiety zawierające mikrokontroler i przykładowe elementy współpracujące.
- N4. Krótkie pisemne prace sprawdzające wiadomości i umiejętności oraz rozmowy indywidualne ze studentami dotyczące realizowanych przez nich zadań programistycznych.
- N5. Praca z oprogramowaniem

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_U01	Krótkie kartkówki na zajęciach laboratoryjnych
F2	PEK_U02-PEK_U04 PEK_K01-PEK_K02	Indywidualne rozmowy ze studentami zaliczające poszczególne zadania programistyczne
P - laboratorium: oceny uzyskane z kartkówek i rozmów zaliczających poszczególne zadania programistyczne		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Baranowski R., Mikrokontrolery AVR Atmega w praktyce. Wyd. BTC, Warszawa 2005.
- [2] Doliński J., Mikrokontrolery AVR w praktyce., Wyd. BTC ,Warszawa 2003.
- [3] Francuz T., Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji. Wyd. Helion, Gliwice 2011.
- [4] Pawluczuk A., Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Przykłady. Wyd. BTC, Warszawa 2007.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dokumentacja firmy Atmel: 8-bit Microcontroller with 64/128K Bytes of ISP Flash and USB Controller. AT90USB646, AT90USB647, AT90USB1286, AT90USB1287. Dokument nr: 7593G-AVR-03/08 ze strony producenta: [www.atmel.com](http://www.atmel.com).
- [2] Dokumentacja firmy Atmel: 8-bit AVR Instruction Set. Dokument nr: 0856E-AVR-11/05 ze strony producenta: [www.atmel.com](http://www.atmel.com).
- [3] Środowisko uruchomieniowe: AVR Studio 4.19 (dostępne np. na stronie producenta) [www.atmel.com](http://www.atmel.com).
- [4] Pełka R., Mikrokontrolery: architektura, programowanie, zastosowania. WKŁ, Warszawa 1999.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Grzegorz Smolański,**  
[Grzegorz.Smolanski@pwr.wroc.pl](mailto:Grzegorz.Smolanski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mikrokontrolery 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Biomedyczna**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektronika Medyczna, Informatyka Medyczna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1IBM_W09_S2EME K1IBM_W09_S4INM	C1	La2-La5	N1-N4
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1IBM_U16_S2EME K1IBM_U16_S4INM	C2	La1-La7	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	K1IBM_U07	C2	La1, La6	N1-N5
<b>PEK_U03</b>	K1IBM_U08	C2	La1-La8	N1-N5
<b>PEK_U04</b>	K1IBM_U07	C2	La1	N1-N4
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	K1IBM_K01	C1, C2	La2, La4, La6, La8	N1-N4
<b>PEK_K02</b>	K1IBM_K02	C2	La1	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej