

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Sterowniki mikroprocesorowe w energetyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Microprocessor controllers in electrical power engineering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyka i Sterowanie w Energetyce</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR032117</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):			30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):			60		
Forma zaliczenia:			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):			1.40		

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

1. W zakresie wiedzy: Podstawowa znajomość języka C, znajomość podstaw przetwarzania A/C i C/A. W zakresie umiejętności: Podstawowa umiejętność programowania w języku C. W zakresie kompetencji społecznych: Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. Umie pracować w zespole.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie budowy, działania i zasad programowania mikroprocesora rodziny ARM
- C2. Opanowanie umiejętności oprogramowania, przy użyciu języka C, układów peryferyjnych występujących w układach mikroprocesorowych ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania.
- C3. Praktyczna realizacja wybranych algorytmów automatyki elektroenergetycznej czasu rzeczywistego spośród takich jak rejestracja danych pomiarowych, pomiar amplitudy, częstotliwości, zabezpieczenie pod napięciowe i nadprądowe, filtry cyfrowe wielkości kryterialnych.
- C4. Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów programowych i oprogramowania pod kątem pracy zespołowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku C układy peryferyjne sterowników mikroprocesorowych.
- PEK\_U02 Potrafi samodzielnie, w oparciu o istniejący sterownik mikroprocesorowy, zrealizować proste zadanie, bądź część złożonego zadania z zakresu podstawowej automatyki elektroenergetycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi w sposób kompetentny współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt przy użyciu sterownika mikroprocesorowego.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym. Omówienie środowiska programowego. Tworzenie dokumentacji własnych programów. Omówienie struktury programu. Kompilacja programu. Zapoznanie się z symulatorem. Uruchomienie programu w pamięci sterownika. mikroprocesorowego.	2
La2	Obsługa wyjść cyfrowych: operacje na liniach portowych, sygnalizacja świetlna, akustyczna, wyświetlacze alfanumeryczne.	2
La3	Obsługa wejść cyfrowych: operacje na liniach portowych, klawiatura, czujniki. Układy liczące: liczniki zdarzeń, timery, zegar czasu rzeczywistego RTC.	2
La4	Obsługa wejść cyfrowych: operacje na liniach portowych, klawiatura, czujniki. Układy liczące: liczniki zdarzeń, timery, zegar czasu rzeczywistego RTC. (cd)	2
La5	Obsługa zdarzeń nagłych i przypadkowych w czasie: przerwania.	2
La6	Zarządzanie sygnałami analogowymi: przetworniki A/C i C/A.	2
La7	Rejestracja danych pomiarowych w czasie rzeczywistym.	2
La8	Realizacja algorytmu pomiaru amplitudy sygnału.	2
La9	Realizacja algorytmu pomiaru częstotliwości sygnału.	2
La10	Realizacja algorytmu zabezpieczenia pod napięciowego i nadprądowego.	2
La11	Realizacja algorytmów wybranych filtrów cyfrowych wielkości kryterialnych.	2
La12	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie.	2
La13	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie. (cd)	2
La14	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie. (cd)	2
La15	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie. (cd)	2
suma godzin:		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Mikroprocesorowy zestaw uruchomieniowy.
N2. Środowisko programowe do edycji, kompilacji i uruchamiania programów dla sterowników mikroprocesorowych.
N3. Prezentacja projektu zaliczeniowego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Sprawdzenie jakości realizacji zadania końcowego.
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Bryndza L., LPC2000 Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007.</li> <li>[2] Stawski E., Mikrokontrolery LPC2000 w przykładach, BTC, Warszawa 2009.</li> <li>[3] Mikrokontrolery z rdzeniami ARM, Elektronika Praktyczna, wydanie specjalne 1/2006, AVT, Warszawa 2006</li> <li>[4] LPC2131/2132/2138 Data Sheet, Philips*</li> <li>[5] LPC2131/2132/2138 User Manual, Philips*</li> <li>[6] Opis zestawu uruchomieniowego ZL6ARM firmy BTC, Warszawa, 2007*</li> </ul> <p>* pozycje dostępne u prowadzącego</p> <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Bryndza L., Mikrokontrolery z rdzeniem ARM9 w przykładach", BTC, Warszawa 2009.</li> <li>[2] Kernighan B.W., Ritchie D.M., Język ANSI C", WNT, Warszawa 2007.</li> <li>[3] Majewski J., Kardach K., Programowanie mikrokontrolerów z serii 8x51 w języku C", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002</li> </ul>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Janusz Staszewski, janusz.staszewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR032117 - Sterowniki mikroprocesorowe w energetyce**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**  
I SPECJALNOŚCI **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

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
PEK_U01	S2ASE_U10	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6	N.1 N.2
PEK_U02	S2ASE_U10	C.3	La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.1 N.2
PEK_K01	S2ASE_K01 S2ASE_K02	C.4	La12 La13 La14 La15	N.3