

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Techniki mikroprocesorowe w elektroenergetyce
Nazwa w języku angielskim:	Microprocessor techniques in electrical power engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	ELR032164
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	10		20		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	27		54		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.70		1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa znajomość języka C: zasady programowania, typy zmiennych, podstawowe instrukcje.
2. Podstawowa umiejętność programowania w języku C.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie budowy, działania i zasad programowania mikroprocesora.
- C2. Poznanie wybranych układów peryferii występujących w układach mikroprocesorowych takich jak: wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe, timery/liczniki, wyświetlacze alfanumeryczne.
- C3. Opanowanie umiejętności oprogramowania, przy użyciu języka C, układów peryferyjnych wymienionych w C2 ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania.
- C4. 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.
- C5. Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów programowych i oprogramowania pod kątem pracy zespołowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma wiedzę w zakresie architektury i działania sterowników mikroprocesorowych oraz ich wybranych urządzeń peryferyjnych.
- PEK_W02 Ma wiedzę w zakresie tworzenia algorytmów i oprogramowania w języku C sterowników mikroprocesorowych oraz ich wybranych urządzeń peryferyjnych pod kątem prostej automatyki elektroenergetycznej.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku C układy peryferyjne sterownika mikroprocesorowego.
- 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.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Budowa typowego mikroprocesora. Różnice w budowie i zastosowaniu: mikroprocesor mikrokontroler - mikroprocesorowy sterownik logiczny PLC. Języki programowania: assembly, języki wysokiego poziomu (np. C) , języki graficzne - wady i zalety. Podstawy języka C dla potrzeb programowania mikroprocesorów. Ogólna struktura programu w języku C. Mikrokontrolery rodziny ARM – ogólna charakterystyka. Opis rdzenia procesora, architektura, przestrzeń adresowa, typy pamięci, tryby adresowania.	2
Wy2	Uniwersalne porty wejścia/wyjścia: zarządzanie, odczyt, ustawianie. Timery i liczniki. Zegar czasu rzeczywistego (RTC).	2
Wy3	System przerwań. Kontroler przerwań VIC. Przetworniki A/C i C/A	2
Wy4	Rejestracja wyników pomiarów. Maksymalna częstotliwość zapisu, sposoby gromadzenia danych. Algorytmy pomiaru amplitudy i częstotliwości.	2
Wy5	Algorytm zabezpieczenia pod napięciowego i nadprądowego. Algorytmy wybranych filtrów cyfrowych wielkości kryterialnych.	2
suma godzin:		10

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. Zasady tworzenia nowych projektów. Tworzenie dokumentacji własnych programów. Omówienie struktury programu. Deklaracja zmiennych. Tworzenie pierwszego prostego programu. Kompilacja programu. Zapoznanie się z symulatorem. Ładowanie programu do pamięci sterownika mikroprocesorowego.	2
La2	Obsługa wyjść cyfrowych: operacje na liniach portowych, sygnalizacja świetlna, akustyczna, wyświetlacze alfanumeryczne. Obsługa wejść cyfrowych: operacje na liniach portowych, klawiatura, czujniki.	2
La3	Układy liczące: liczniki zdarzeń, timery, zegar czasu rzeczywistego RTC.	2
La4	Obsługa zdarzeń nagłych i przypadkowych w czasie: przerwania. Zarządzanie sygnałami analogowymi: przetworniki A/C i C/A.	2
La5	Rejestracja danych pomiarowych w czasie rzeczywistym.	2
La6	Realizacja algorytmu pomiaru amplitudy sygnału. Realizacja algorytmu pomiaru częstotliwości sygnału.	2
La7	Realizacja algorytmu zabezpieczenia pod napięciowego i/lub nadprądowego. Realizacja algorytmów wybranych filtrów cyfrowych wielkości kryterialnych.	2
La8	Realizacja wybranego projektu z zakresu elektroenergetyki.	2
La9	Realizacja wybranego projektu z zakresu elektroenergetyki. (cd)	2
La10	Realizacja wybranego projektu z zakresu elektroenergetyki. (cd)	2
suma godzin:		20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny.
N2. Mikroprocesorowy zestaw uruchomieniowy.
N3. Środowisko programowe do edycji, kompilacji i uruchamiania programów dla sterowników mikroprocesorowych.
N4. 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(W)	PEK_W01 PEK_W02	uczestnictwo w zajęciach
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02	ocena prawidłowości zastosowanych algorytmów w realizacji zadania końcowego
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02	sprawdzenie jakości realizacji zadania końcowego.
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bryndza L., LPC2000 Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, BTC, Warszawa 2007.
 [2] Stawski E., Mikrokontrolery LPC2000 w przykładach, BTC, Warszawa 2009.
 [3] Mikrokontrolery z rdzeniami ARM, Elektronika Praktyczna, wydanie specjalne 1/2006, AVT, Warszawa 2006
 [4] LPC2131/2132/2138 Data Sheet, Philips*
 [5] LPC2131/2132/2138 User Manual, Philips*
 [6] Opis zestawu uruchomieniowego ZL6ARM firmy BTC, Warszawa, 2007*

* pozycje dostępne u prowadzącego

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bryndza L., Mikrokontrolery z rdzeniem ARM9 w przykładach, BTC, Warszawa 2009.
 [2] Kernighan B.W., Ritchie D.M., Język ANSI C, WNT, Warszawa 2007.
 [3] Majewski J., Kardach K., Programowanie mikrokontrolerów z serii 8x51 w języku C, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 ELR032164 - Techniki mikroprocesorowe w elektroenergetyce
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**

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_W01	K1ETK_W26 K1ETK_EEN_W09	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3	N.1
PEK_W02	K1ETK_W26 K1ETK_EEN_W09	C.1 C.2	Wy4 Wy5	N.1
PEK_U01	K1ETK_U23 K1ETK_EEN_U06	C.3	La1 La2 La3 La4	N.2 N.3
PEK_U02	K1ETK_U23 K1ETK_EEN_U06	C.4	La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.2 N.3
PEK_K01	K1ETK_K05 K1ETK_EEN_K01	C.5	La8 La9 La10	N.4