

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Techniki mikroprocesorowe w systemach pomiarowych****Nazwa w języku angielskim: Microprocessor techniques in measuring systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektrotechnika Przemysłowa****Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu ELR023310****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		1		

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

1. Zna podstawowe pojęcia z zakresu techniki mikroprocesorowej.
2. Ma wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów w układach mikroprocesorowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Poszerzenie i uporządkowanie wiedzy w zakresie mikroprocesorowych przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w standaryzowanych i specjalnych systemach pomiarowych.

C2. Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań związanych z modelowaniem, projektowaniem i badaniem rzeczywistych i wirtualnych systemów pomiarowych

C.3 Nabycie umiejętności integrowania wiadomości z dziedziny metrologii, automatyki, elektroniki i transmisji danych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i architektury mikroprocesorowych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

PEK\_W02 Ma pogłębioną wiedzę w zakresie transmisji i akwizycji danych stosowanych w standaryzowanych i unikalnych systemach pomiarowych.

PEK\_W03 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowań mikroprocesorowych przetworników pomiarowych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z modelowaniem i projektowaniem systemów pomiarowych

PEK\_U02 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z uruchamianiem i badaniem wirtualnych systemów pomiarowych

PEK\_U03 Potrafi integrować wiedzę z dziedziny metrologii, automatyki, elektroniki i transmisji danych pomiarowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK\_K02 Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	System mikroprocesorowy, struktury, zadania, funkcje	2
Wy2, 3	Mikroprocesorowe przetworniki pomiarowe – definicje, struktury, wymagania normalizacyjne, obszary zastosowań	4
Wy4, 5	Kondycjonowanie sygnałów, przetwarzanie a/c i c/a w mikrokontrolerach i mikroprocesorach specjalizowanych	4
Wy6	Metody transmisji danych pomiarowych (przykładowe interfejsy)	2
Wy7	Karty pomiarowe	2
Wy8, 9	Graficzne środowiska wspomagania projektowania przyrządów i systemów pomiarowych	4
Wy10	Mikrokontrolery w przemysłowych systemach pomiarowych – standard CAN	2
Wy11	Mikrokontrolery w przemysłowych systemach pomiarowych – standard HART	2
W12	Mikrokontrolery w przemysłowych systemach pomiarowych – standard MODBUS	2
W13	Mikrokontrolery w przemysłowych systemach pomiarowych – standard PROFIBUS	2
W14, 15	Przykłady zastosowań mikroprocesorowych przetworników i przyrządów pomiarowych (pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych)	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Prezentacja stanowisk laboratoryjnych. Mikroprocesorowy przetwornik w standardzie ZigBee	2
La2	Wprowadzenie do programowania w środowisku LabVIEW	2
La3	Wirtualny przetwornik cyfrowo-analogowy	2
La4	Wirtualny pomiar temperatury	2
La5	Właściwości karty pomiarowej i współpraca z LabVIEW	2
La6	Pomiar zadanej wartości wielkości fizycznej z wykorzystaniem karty pomiarowej: komunikacja przetwornik – karta – środowisko programowe	2
La7	Akwizycja i analiza danych pomiarowych	2
La8	Podsumowanie zajęć	1
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych
N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w ćwiczeniowych grupach studenckich.
N3 - Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	Egzamin
P	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01 PEK_K02	Ocena zadań wykonywanych w czasie zajęć laboratoryjnych

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lysik P.T., Inteligentna technika pomiarowa. Politechnika Radomska, Wydawnictwo Radom 2001
- [2] Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe. WKiŁ sp. z oo., Warszawa 2006
- [3] Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WN-T, Warszawa

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe. WKiŁ sp. z oo., Warszawa 2002, 2006
- [2] Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa, 2005
- [3] Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
- [4] <http://www.LabVIEW.pl>
- [5] <http://www.modbus.pl>
- [6] <http://www.ni.com>
- [7] <http://www.profibus.org.pl>

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

**Krzysztof Podlejski, [krzysztof.podlejski@pwr.wroc.pl](mailto:krzysztof.podlejski@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
TECHNIKI MIKROPROCESOROWE W SYSTEMACH POMIAROWYCH  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA  
I SPECJALNOŚCI ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	S2ETP_A_W08	C1	Wy1 – Wy5, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	S2ETP_A_W08	C1	Wy6, Wy8–Wy13	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	S2ETP_A_W08	C1	Wy14, Wy15	N1, N3
<b>PEK_U01</b>	S2ETP_A_U08	C2, C3	La1, La2, La5, La6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2ETP_A_U08	C2	La2 – La7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2ETP_A_U08	C2, C3	La6, La7	N2, N3
<b>PEK_K01</b>	S2ETP_K01	C1 – C3	La1 – La8	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	S2ETP_K02	C1 – C3	La1 – La8	N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej