

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Mikroprocesorowe przetworniki pomiarowe****Nazwa w języku angielskim: Microprocessor measuring transducers****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy): AMPU****Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ARR023307****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	zaliczenie na ocenę		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. Ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów przemysłowych.  
Zna zasady działania i budowę czujników, metody i układy pomiarowe stosowane w pomiarach wielkości nieelektrycznych
2. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych, trybów adresowania, kodów liczbowych, rodzajów pamięci, typowych układów wewnętrznych mikroprocesorów (przetworników AC, liczników, systemów przerwań).
3. Potrafi wykonać pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników i przetworników. Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać właściwej interpretacji i wyciągnąć wnioski.

**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
- C3 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 inteligentnych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

PEK\_W02 Ma pogłębioną wiedzę w zakresie transmisji i akwizycji danych w przyrządach i systemach pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych

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

Z zakresu umiejętności:

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

PEK\_U02 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania związane z modelowaniem 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

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, 2	Mikroprocesorowe przetworniki pomiarowe – definicje, struktury, właściwości statyczne i dynamiczne, wymagania normalizacyjne, obszary zastosowań	4
Wy3, 4	Kondycjonowanie sygnałów, przetwarzanie a/c i c/a, funkcje mikrokontrolerów i mikroprocesorów specjalizowanych	4
Wy5	Bezprzewodowe metody transmisji danych pomiarowych	2
Wy6	Karty pomiarowe	2
Wy7, 8	Graficzne środowiska projektowania przyrządów i systemów pomiarowych, Przykłady zastosowań	4
Wy9	Mikroprocesory w przemysłowych systemach pomiarowych – standard CAN	2
Wy10	Mikroprocesory w przemysłowych systemach pomiarowych – standard HART	2
W11	Mikroprocesory w przemysłowych systemach pomiarowych – standard MODBUS	2
W12	Mikroprocesory w przemysłowych systemach pomiarowych – standard PROFIBUS	2
W13, 14	Przykłady zastosowań mikroprocesorowych przetworników pomiarowych (pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych)	4

Wy15	Kolokwium. Sprawdzenie nabytej wiedzy	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Wprowadzenie do programowania w środowisku LabVIEW	2
La2	Wirtualny przetwornik cyfrowo-analogowy	2
La3	Wirtualny pomiar temperatury cz.I – tworzenie SubVI	2
La4	Wirtualny pomiar temperatury cz.II – grafika	2
La5	Kreślenie przebiegów funkcji, modyfikowanie wykresów	2
La6	Właściwości karty pomiarowej i współpraca z LabVIEW	2
La7	Akwizycja i analiza danych pomiarowych	2
La8	Podsumowanie zajęć	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych
N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w ćwiczeniowych grupach studenckich.
N4 - Konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (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,	Kolokwium
P	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	Ocena zadań wykonywanych w czasie zajęć laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Lysik P.T., Inteligentna technika pomiarowa. Politechnika Radomska, Wydawnictwo Radom 2001</p> <p>[2] Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe. WKiŁ sp. z oo., Warszawa 2006</p> <p>[3] Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WN-T, Warszawa</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe. WKiŁ sp. z oo., Warszawa 2002, 2006</p> <p>[2] Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa, 2005</p>

[3]	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
[4]	<a href="http://www.LabVIEW.pl">http://www.LabVIEW.pl</a>
[5]	<a href="http://www.modbus.pl">http://www.modbus.pl</a>
[6]	<a href="http://www.ni.com">http://www.ni.com</a>
[7]	<a href="http://www.profibus.org.pl">http://www.profibus.org.pl</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Krzysztof Podlejski, krzysztof.podlejski@pwr.wroc.pl</b>	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
MIKROPROCESOROWE PRZETWORNIKI POMIAROWE  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA  
I SPECJALNOŚCI AMPU**

<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>	S2AMPU_W03	C1	Wy1 – Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	S2AMPU_W03	C1	Wy5– Wy12	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	S2AMPU_W03	C1	Wy13, Wy14	N1, N3
<b>PEK_U01</b>	S2AMPU_U02	C2, C3	La1, La2, La5, La6	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2AMPU_U02	C2	La2 – La7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2AMPU_U02	C2, C3	La6, La7	N2, N3
<b>PEK_K01</b>	K2AIR_K01	C1 – C3	La1 – La8	N1 – N3
<b>PEK_K02</b>	K2AIR_K02	C1 – C3	La1 – La8	N1 – N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej