

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Inteligentne systemy pomiarowe</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Smart Metering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR032504</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.70		0.70		

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki (moc, energia, czynna, bierna, kompensacja mocy, współczynnik mocy, napięcie, natężenie prądu).
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki w zakresie do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. inteligentnych systemów pomiarowych.  
 C2. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. automatyzacji i informatyzacji sektora elektroenergetycznego.  
 C3. Nabycie praktycznej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie kierunku informatyzacji sektora elektroenergetycznego oraz promowanych nowych technologii,  
 PEK\_W02 Posiada wiedzę o przetwarzaniu danych pomiarowych.  
 PEK\_W03 Zna poszczególne koncepcje i rozwiązania oraz promowane wizje inteligentnych sieci elektroenergetycznych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi skonfigurować inteligentny licznik energii.  
 PEK\_U02 Potrafi interpretować zmienność generacji energii przez odnawialne źródła energii.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, omówienie struktury sektora elektroenergetycznego w Polsce, przedstawienie zmian legislacyjnych, definicja podstawowych pojęć.	2
Wy2	Przedstawienie charakterystyki systemów elektroenergetycznych: podstawowe pojęcia i zjawiska, straty energii, jakość energii, usługi systemowe.	2
Wy3	Zarządzanie popytem.	2
Wy4	Generacja rozproszona, odnawialne źródła energii, zasobniki energii, mikrosieci, opomiarowanie netto, integracja rozproszonych źródeł z siecią elektroenergetyczną.	2
Wy5	Wprowadzenie do terminu: inteligentne sieci elektroenergetyczne, omówienie różnych definicji, cech charakterystycznych, struktury, wizji; rola prosumenta.	2
Wy6	Inteligentny system pomiarowy: zaawansowana infrastruktura pomiarowa AMI, system nadrzędny i system przetwarzania danych pomiarowych MDM.	2
Wy7	Inteligentny system pomiarowy: technologie komunikacyjne i sieci domowe HAN.	2
Wy8	Zarządzanie danymi	2
Wy9	Zaawansowane systemy dystrybucyjne.	2
Wy10	Zaawansowane systemy przesyłowe.	2
Wy11	Zarządzanie zasobami/aktywami,	2
Wy12	Inteligentne stacje elektroenergetyczne	2
Wy13	Bezpieczeństwo cyfrowe inteligentnych sieci.	2
Wy14	Właściciel danych pomiarowych, ochrona prywatności	2
Wy15	Supersieci, kolokwium	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie	1
La2	Badanie wpływu energii z ogniw słonecznych na sieć elektroenergetyczną	2
La3	Szacowanie opłacalności instalowania ogniw słonecznych	2
La4	Określanie wpływu masowego wykorzystania ogniw słonecznych na maksymalne obciążenia krajowego systemu elektroenergetycznego	2
La5	Dobór taryfy oraz wybór przedsiębiorstwa obrotu energią elektryczną do charakteru obciążenia	2
La6	Analiza współpracy systemu odczytowego z licznikami energii	2
La7	Badanie inteligentnego licznika energii elektrycznej.	2
La8	Podsumowanie,	2
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny
N2. Prezentacje multimedialne
N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich.

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 PEK_W03	kolokwium w formie pisemnej lub ustnej
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P = 0,4F1 + 0,6F2	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Billewicz K. – Smart Metering. Inteligentny system pomiarowy, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011  
 [2] Billewicz K. – Smart Grids. Inteligentne sieci elektroenergetyczne, Radom, IMD Anna Korba, 2015

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Krzysztof Billewicz, krzysztof.billewicz@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ARR032504 - Inteligentne systemy pomiarowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

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	K1AIR_ASE_W05	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2
PEK_W02	K1AIR_ASE_W05	C.1 C.2 C.3	Wy6 Wy8 Wy11	N.1 N.2
PEK_W03	K1AIR_ASE_W05	C.1 C.2	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2
PEK_U01	K1AIR_ASE_U05	C.1 C.2	La6 La7	N.3
PEK_U02	K1AIR_ASE_U05	C.2	La2 La3 La4 La5	N.3
PEK_K01	K1AiR_K01	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2 N.3