

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: PLC oraz bezprzewodowa telekomunikacja dla potrzeb monitoringu i pomiarów****Nazwa w języku angielskim: PLC and Wireless Communication for Monitoring and Metering****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: II/stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu ELR022214W+S****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
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					0,4
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2				0,6

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przetwarzaniu i przesyłowi sygnałów,
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego,

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi właściwie zastosować wiedzę z zakresu fizyki do analizy efektywności pracy układów komunikacyjnych stosowanych w monitoringu i pomiarach.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień o charakterze inżynierskim .

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi pracować w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przesyłowi sygnałów analogowych i cyfrowych.
- C2 – Zapoznanie studenta z możliwością połączenia czujników w wybraną sieć do zdalnego pomiaru wielkości.
- C3 – Wyrobienie umiejętności teoretycznego wykorzystania techniki PLC i bezprzewodowej do monitoringu i pomiarów zdalnych w systemach elektroenergetycznych.
- C4 – Nabycie wiedzy odnośnie do aktualnych trendów w technice przesyłania sygnałów w odniesieniu do zastosowań przemysłowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Ma wiedzę z zakresu fizycznych podstaw działania, realizacji i stosowania technologii PLC.

PEK_W02 – Ma wiedzę z zakresu fizycznych podstaw działania, realizacji i stosowania telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej.

PEK_W03 – Potrafi wybrać skuteczny sposób połączenia czujników do zdalnego pomiaru wielkości.

PEK_W04 – Potrafi zaproponować odpowiednią metodę zdalnego pomiaru mierzonych wielkości.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu z zakresu wybranych problemów związanych z niezawodnością technologią PLC i/lub telekomunikacji bezprzewodowej do aplikacji wybranych systemów monitorujących i pomiarowych.

PEK_U02 – Ma umiejętność syntetycznego opracowywania wniosków, przygotowywania i wygłaszania prezentacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia	2
Wy2	Zadania PLC oraz bezprzewodowej komunikacji, podstawowe definicje	2
Wy3	Normalizacja technologii PLC, wady i zalety	2
Wy4	Architektura sieci elektrycznej, modelowanie urządzeń elektrycznych, architektura warstwowa OSI	2
Wy5	Funkcjonalność kanału transmisyjnego, synchronizacja, sterowanie ramkami, priorytety zarządzania ramką	2
Wy6	Przegląd sposobów zabezpieczania sieci PLC	2
Wy7	Funkcjonalność trybów transmisji w sieci: master – slave , p2p, centralizowana	2
Wy8	Główny obszar zastosowań: telefonia , przesyłanie obrazu, multimedia, urządzenia dla różnych trybów transmisji	2
Wy9	Sposoby sprzęgania, transformatory i mierniki	2
Wy10	Wybór kabla transmisyjnego	2
Wy11	Problemy aplikacji wybranych czujników	2
Wy12	Monitorowanie stanu środowiska oraz do zdalny pomiar	2
Wy13	Architektura bezprzewodowych sieci LAN i WAN, zalety i wady	2
Wy14	Architektura przewodowych sieci LAN i WAN, zalety i wady	2

Wy15	Podsumowanie i omówienie zagadnień egzaminacyjnych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zapoznanie z programem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	1
Se2-Se8	Indywidualne zadania i projekty wystąpień, z użyciem technik audiowizualnych, dotyczące wybranych problemów związanych z aplikacją PLC oraz telekomunikacyjnych sieci bezprzewodowych.	14
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 – Wykład problemowy	
N2 – Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.	
N3 – Seminarium z wykorzystaniem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.	
N4 – Dyskusja problemowa odnośnie do prezentowanego materiału	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Egzamin w formie pisemnej i/lub ustnej
SEMINARIUM		
F1	PEK_U01 PEK_K01	Ocena indywidualnych wystąpień studentów
F2	PEK_U01 PEK_U02	Ocena aktywności na zajęciach
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Xavier Carcelle, Power Line Communication in Practice, Artec House, Boston London 2006</p> <p>[2] Yang Xiao, Yi Pan, Emerging Wireless LANs, Wireless PANs, Wireless MANs, Willey&Sons, Inc. Pub. 2009</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wybrane artykuły publikowane w renomowanych czasopismach światowych</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Bogdan Miedziński, bogdan.miedziński@pwr.wroc.pl	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
PLC oraz bezprzewodowa telekomunikacja dla potrzeb monitoringu i pomiarów
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2EEN_A_W04	C1	W1 – W6	N1, N2
PEK_W02	S2EEN_A_W04	C1	W2 – W7	N1, N2
PEK_W03	S2EEN_A_W04	C2	W8 – W14	N1, N2
PEK_W04	S2EEN_A_W04	C2	W8 – W14	N1, N2
PEK_U01	S2EEN_A_U04	C4, C3	Se2 – Se8	N3, N4
PEK_U02	S2EEN_A_U04	C4, C3	Se2 – Se8	N3, N4
PEK_K01	K2ETK_K02	C1 – C4	W15, Se1 – Se8	N1 – N4

** - z tabeli powyżej