

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej****Nazwa w języku angielskim: Fundamentals of digital power system protection and control****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: II stopień / niestacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu: ELR022171W+L****Grupa kursów: NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	11		11		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6		0,6		

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

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu liniowych i nieliniowych układów automatyki oraz automatyki zabezpieczeniowej.

**W zakresie umiejętności:**

1. Umiejętność matematycznej i praktycznej analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych liniowych i nieliniowych układów sterowania w celu uzyskania pożądanych cech regulacji.

**W zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przyswojenie wiedzy teoretycznej z zakresu układów cyfrowej automatyki elektroenergetycznej ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów cyfrowej filtracji, pomiaru wielkości kryterialnych i podejmowania decyzji.
- C2. Nabycie praktycznej umiejętności analizy i projektowania cyfrowych układów pomiarowych i decyzyjnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie struktury cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej, układów sterowania, kontroli i zabezpieczeń.

PEK\_W02 - Ma wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów ciągłych, dyskretyzacji, przetwarzania sygnałów cyfrowych, filtracji rekursywnej i nierekursywnej (analiza i synteza filtrów).

PEK\_W03 - Ma wiedzę w zakresie algorytmów pomiaru wielkości kryterialnych, deterministycznych i probabilistycznych procesów decyzyjnych oraz dynamiki procesów pomiarowo - decyzyjnych.

PEK\_W04 - Ma wiedzę w zakresie podstaw układów adaptacyjnych, struktury układów wielokryterialnych oraz metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zamodelować i przebadать elementy toru pomiarowego i przetwarzania A/C.

PEK\_U02 - Potrafi zamodelować i przebadать cyfrowe algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych.

PEK\_U03 - Potrafi zamodelować i dokonać analizy i syntezy cyfrowych filtrów rekursywnych i nierekursywnych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi w sposób kompetentny samodzielnie opracować złożony projekt inżynierski.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Struktura cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej. Układy sterowania, kontroli i zabezpieczeń.	2
Wy2	Etapy przetwarzania sygnałów ciągłych, przekładniki, dyskretyzacja, dobór parametrów przetworników A/C. Etapy przetwarzania sygnałów cyfrowych.	2
Wy3	Dyskretna transformata Fouriera.	1
Wy3	Typy i własności filtrów cyfrowych.	1
Wy4	Analiza i synteza typowych filtrów rekursywnych i nierekursywnych.	2
Wy5	Algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych.	1
Wy5	Deterministyczne i probabilistyczne metody decyzyjne.	1
Wy6	Podstawy układów adaptacyjnych i wielokryterialnych.	1
	Suma godzin	11

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się z oprogramowaniem.	1
La2	Projektowanie i badanie właściwości filtrów NOI.	2
La3	Badanie właściwości filtrów SOI.	2
La4	Algorytmy pomiaru amplitudy.	2
La5	Pomiar mocy i impedancji.	2
La6	Pomiar innych wielkości zabezpieczeniowych.	2
	Suma godzin	11

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 - Wykład informacyjny.	
N2 - Program Matlab.	
N3 - Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia.	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>WYKŁAD</b>		
F1	PEK_W01÷ PEK_W04	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01÷ PEK_W04	egzamin końcowy
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
<b>LABORATORIUM</b>		
F1	PEK_U01÷ PEK_U03	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01÷ PEK_U03	wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0,2F1 + 0,8F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Szafran J., Wiszniewski A., „Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej”, WNT, Warszawa 2001 [2] Winkler W., Wiszniewski A., „Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych”, WNT, Warszawa, 2004 [3] Wiszniewski A., „Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej”, WNT, Warszawa, 1990  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Waldemar Rebizant, waldemar.rebizant@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy cyfrowej automatyki elektroenergetycznej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Elektrotechnika**  
**SPECJALNOŚĆ: Elektroenergetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	S2EEN_W04	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2EEN_W04	C1	Wy2-4	N1
PEK_W03	S2EEN_W04	C1	Wy5-6	N1
PEK_W04	S2EEN_W04	C1	Wy5-6	N1
PEK_U01	S2EEN_U04	C2	La1-6	N2, N3
PEK_U02	S2EEN_U04	C2	La4-6	N2, N3
PEK_U03	S2EEN_U04	C2	La2-3	N2, N3
PEK_K01	S2EEN_K01	C2	La1-6	N3

\*\* - z tabeli powyżej