

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 (jeżeli dotyczy):	Elektroenergetyka
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR052171
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	11		11		
Liczba godzin zajęć 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):	2.10		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu liniowych i nieliniowych układów automatyki oraz automatyki zabezpieczeniowej.
2. Ma umiejętność matematycznej i praktycznej analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych układów sterowania w celu uzyskania pożądanych cech regulacji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przystwojenie 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 UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie struktury sprzętowej i algorytmicznej cyfrowych układów automatyki elektroenergetycznej, układów sterowania, kontroli i zabezpieczeń.
- PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów ciągłych, dyskretyzacji, przetwarzania sygnałów cyfrowych, filtracji rekursywnej i nierekursywnej (analiza i synteza filtrów) oraz pomiaru podstawowych wielkości kryterialnych układów zabezpieczeniowych.
- PEU_W03 Ma wiedzę w zakresie deterministycznych i probabilistycznych procesów decyzyjnych oraz dynamiki procesów pomiarowo - decyzyjnych, a także podstaw układów adaptacyjnych, struktury układów wielokryterialnych oraz metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zamodelować i przebadать elementy toru pomiarowego i przetwarzania A/C.
- PEU_U02 Potrafi zamodelować i dokonać analizy i syntezy cyfrowych filtrów rekursywnych i nierekursywnych.
- PEU_U03 Potrafi zamodelować i przebadать cyfrowe algorytmy pomiaru wielkości kryterialnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_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 sterowania, kontroli i zabezpieczeń.	2
Wy2	Etapy przetwarzania sygnałów ciągłych, przekładniki, dyskretyzacja, dobór parametrów przetworników A/C, podstawy teorii próbkowania, filtry analogowe.	2
Wy3	Etapy przetwarzania sygnałów cyfrowych. Transformata Zet i dyskretna transformata Fouriera. Typy i właściwości filtrów cyfrowych.	2
Wy4	Metody ortogonalizacji sygnałów. Pomiar podstawowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń.	2
Wy5	Deterministyczne i probabilistyczne metody decyzyjne. Podstawy układów adaptacyjnych i wielokryterialnych.	2
Wy6	Podstawy układów sztucznej inteligencji w zastosowaniach do automatyki elektroenergetycznej.	1
suma godzin:		11

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

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Uczestnictwo w zajęciach.
F2(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Egzamin końcowy.
P(w)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach.
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
P(L)	$P = 0,2F1 + 0,8F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA:
[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
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:
[1] Rebizant W., Szafran J., Wiszniewski A., Digital signal processing in power system protection and control, Springer, London 2011.
[2] Rebizant W., Wiszniewski A., Digital signal processing for protection and control, Skrypt PWr, Wrocław 2011
[3] Ungrad H., Winkler W., Wiszniewski A., Protection techniques in electrical energy systems, Marcel Dekker Inc. New York, Basel, Hong Kong 1995
[4] Jackson L.B., Digital filters and signal processing, Kluwer Academic Publishers, Boston 2002.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Waldemar Rebizant, waldemar.rebizant@pwr.edu.pl