

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna rozproszonych źródeł energii
Nazwa w języku angielskim:	Automatic control and relay protection of dispersed energy sources
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Odnawialne Źródła Energii
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR042217
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		60		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna zasady funkcjonowania sieci rozdzielczych i stacji elektroenergetycznych
2. Ma wiedzę w zakresie podstaw elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
3. Zna zasady wytwarzania energii ze źródeł kopalnych i źródeł odnawialnych
4. Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary oraz opracowywać wyniki pomiarów
5. Potrafi posługiwać się pakietem MATLAB Simulink

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z problemami współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą w stanach normalnych i zakłóceń.
- C2. Zapoznanie studenta z zasadami wyposażania źródeł rozproszonych w automatykę zabezpieczeniową i regulacyjną
- C3. Zapoznanie studenta z wymaganiami stawianymi układom regulacji częstotliwości i mocy czynnej oraz napięcia i mocy biernej rozproszonych źródeł energii.
- C4. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania badań układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej źródeł rozproszonych
- C5. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania symulacyjnych badań współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą z wykorzystaniem pakietu MATLAB/SimPowerSys.
- C6. WYROBIEŃCIE umiejętności zastosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi do badania zabezpieczeń elektroenergetycznych.
- C7. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności odnośnie sporządzania protokołów z badań zabezpieczeń elektroenergetycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

- PEK_W01 Zna warunki współpracy rozproszonych źródeł energii z siecią rozdzielczą. oraz ogólne zasady wyposażania i doboru nastaw zabezpieczeń i układów regulacji źródeł rozproszonych
- PEK_W02 Zna i potrafi opisać wymagania stawiane układom regulacji częstotliwości i mocy czynnej oraz napięcia i mocy biernej w sieci współpracującej z rozproszonymi źródłami energii.
- PEK_W03 Rozumie wymagania stawiane układom zabezpieczeń i sterowania podczas pracy wyspowej małych źródeł energii

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń a także wykonać badania funkcjonalne zabezpieczenia z wykorzystaniem testera zabezpieczeń.
- PEK_U02 Potrafi przygotować dane, wprowadzić do modelu w pakiecie MATLAB i wykonać symulacyjne badania współpracy źródeł rozproszonych z siecią rozdzielczą
- PEK_U03 Potrafi opracować wyniki badań i sformułować wnioski

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	Charakterystyka sieci rozdzielczej z punktu widzenia jej bezpiecznej współpracy z rozproszonymi źródłami energii.	2
Wy2	Charakterystyka źródeł rozproszonych z punktu widzenia ich wpływu na warunki pracy sieci rozdzielczej w stanach normalnych i zakłóceńowych	2
Wy3	Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna źródeł rozproszonych z generatorami synchronicznymi i asynchronicznymi przyłączanymi bezpośrednio do sieci.	2
Wy4	Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna źródeł rozproszonych przyłączanych za pośrednictwem przekształtników	2
Wy5	Automatyka zabezpieczeniowa sieci rozdzielczej współpracującej ze źródłami rozproszonymi	2
Wy6	Automatyczna regulacja napięcia w sieci rozdzielczej współpracującej z rozproszonymi źródłami energii	2
Wy7	Praca wyspowa rozproszonych źródeł energii	2
Wy8	Automatyka zabezpieczeniowa i sterująca rozproszonych źródeł energii podczas pracy wyspowej	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi	3
La2	Badanie zabezpieczeń podstawowych generatora synchronicznego małej mocy	3
La3	Symulacja komputerowa wpływu źródeł rozproszonych na rozpył mocy i poziom napięcia w sieci rozdzielczej	3
La4	Symulacja komputerowa wpływu źródeł rozproszonych na warunki zwarciove w sieci rozdzielczej	3
La5	Symulacja pracy wyspowej rozproszonych źródeł energii	3
La6	Zapoznanie się z zasadą działania i funkcjonalnością cyfrowego testera zabezpieczeń.	2
La7	Zapoznanie się z budową (obwody wejścia/wyjścia) i zasadą działania (kryteria zabezpieczeń) wybranego, cyfrowego zabezpieczenia	4
La8	Badanie wybranego zabezpieczenia wykorzystywanego w układach OZE - wyznaczenie charakterystyk podstawowych kryteriów.	8
La9	Zaliczenie przedmiotu - omówienie sprawozdania z badań.	1
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy
- N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
- N3. Laboratorium pomiarowe ze stanowiskami fizycznymi prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
- N4. Laboratorium symulacji komputerowych prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
- N5. Sprawdzanie wiadomości przez odpytywanie
- N6. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów

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	Egzamin pisemny i ustny
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywności na zajęciach
F2(L)	PEK_U03	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P=0,5F1+0,5F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003 [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004. [3] Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Uczelniane. Politechnika Lubelska 2004. [4] Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2006. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [1] konspekty wykładów [2] Instrukcje laboratoryjne

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Daniel Bejmert, daniel.bejmert@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR042217 - Automatyka zabezpieczeniowa i regulacyjna rozproszonych źródeł energii Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika I SPECJALNOŚCI Odnawialne Źródła Energii				
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	S2OZE_W07	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5	N.1 N.2
PEK_W02	S2OZE_W07	C.1 C.2 C.3	Wy4 Wy5	N.1 N.2
PEK_W03	S2OZE_W07	C.1 C.2 C.3	Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.2
PEK_U01	S2OZE_U03	C.6 C.7	La6 La7 La8	N.3 N.5
PEK_U02	S2OZE_U07	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5	La1 La2 La3 La4 La5	N.4 N.5
PEK_U03	S2OZE_U03 S2OZE_U07	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5 C.6 C.7	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.6
PEK_K01	K2ETK_K07	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5 C.6 C.7	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9	N.3 N.4 N.6