

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Zabezpieczanie i sterowanie rozproszonymi źródłami energii 1</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Protection and Control of Distributed Energy Sources 1</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Renewable Energy Systems</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052137</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		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):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

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

1. Znajomość podstaw teorii obwodów oraz sposobów analizy zwarć w sieciach elektroenergetycznych.
2. Praktyczna umiejętność analizy stanów ustalonych i przejściowych w sieciach elektrycznych
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. Umie pracować w zespole.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie metod ochrony sieci elektrycznych przed skutkami zwarć.
- C2. Poznanie sposobów, kryteriów i schematów służących do wykrywania zagrożeń w pracy elementów systemu elektroenergetycznego.
- C3. Praktyczne poznanie zasad analizy stanów przejściowych w sieciach elektrycznych, wywołanych zwarciami.
- C4. Poznanie zasad sterowania pracą układów generacji rozproszonej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę w zakresie analizy zjawisk towarzyszących zwarciom w sieciach elektrycznych.
- PEU\_W02 Ma wiedzę w zakresie doboru kryteriów stosowanych w zabezpieczeniach przekładnikowych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Z użyciem programu ATP-EMTP potrafi zamodelować podstawowe procesy związane z analizą stanów przejściowych.
- PEU\_U02 Potrafi zdefiniować podstawowe wymagania w zakresie doboru układów do zabezpieczeń i sterowania w sieciach z generacją rozproszoną

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zabezpieczenia linii i generatorów w sieciach rozdzielczych – wprowadzenie.	2
Wy2	Zabezpieczenia linii i generatorów w sieciach rozdzielczych – stosowane kryteria i schematy zabezpieczeń w zależności od sposobu uziemienia punktu neutralnego.	2
Wy3	Sposoby przyłączenia generacji rozproszonej do sieci elektroenergetycznej: zabezpieczenia sieci lokalnej i koordynacja z zabezpieczeniami sieci nadrzędnej.	2
Wy4	Wpływ generacji rozproszonej na pracę zabezpieczeń sieci: detekcja pracy wyspowej i automatyka SPZ.	2
Wy5	Metody wykrywania pracy wyspowej sieci związanej z generacją rozproszoną.	2
Wy6	Układy zabezpieczeń i sterowania w elektrowni fotowoltaicznej	2
Wy7	Metody sterowania dwustronnie zasilanym generatorem indukcyjnym w siłowni wiatrowej	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium komputerowego. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się z edytorem graficznym ATPDraw programu ATP-EMTP	2
La2	Modelowanie sieci do analizy problemów zabezpieczenia połączenia generacji rozproszonej z siecią.	2
La3	Symulacja zwarć w sieci z generatorem synchronicznym – badanie prądów zwarciovych.	2
La4	Symulacja zwarć w sieci z dwustronnie zasilanym generatorem indukcyjnym – badanie prądów zwarciovych.	2
La5	Analiza symulacyjna kryteriów detekcji utraty połączenia generacji rozproszonej z siecią.	2
La6	Analiza właściwości zabezpieczenia nadprądowego.	2
La7	Badanie zabezpieczenia nadprądowego transformatora trójfazowego.	2
La8	Termin wyrównawczy	1
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z prezentacją
N2. Program symulacyjny ATP-EMTP
N3. Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

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	uczestnictwo w zajęciach
F2(w)	PEU_W01 PEU_W02	kolokwium
P(w)	$P=0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02	aktywność na zajęciach
P(L)	$P=0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] ELMOR W.A., PROTECTIVREE LAYING THEORYAN D APPLICATIONS. MARCELD EKKEIRN,C . D E., 2004
[2] <a href="http://www.rose.pwr.wroc.pl/index_a.htm">http://www.rose.pwr.wroc.pl/index_a.htm</a> - materiały do kursu
[3] LUND H., Renewable Energy Systems. Elsevier Inc. 2010.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] QUASCHNING V., Understanding Renewable Energy Systems. Earthscan 2005.
[2] JENKINS N. ALLAN R., CROSSLEY P., KIRSCHEN D., STRBACET G., Embedded generation. The Institution of Electrical Engineers, London 2000.
[3] ACKERMANN T. (editor), Wind power in power systems. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester 2005

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.edu.pl