

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Zwarcia w systemie elektroenergetycznym</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Power Systems Faults</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>ELR042131</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	120				
Forma zaliczenia:	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.80				

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

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
2. Znajomość rachunku liczb zespolonych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy o zwarciach występujących w systemach elektroenergetycznych.  
C2. Poznanie metod analizy przebiegów zwarciovych i identyfikacji zwarć.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie zwarć występujących w sieciach wysokich napięć.  
PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie zwarć występujących w sieciach średnich napięć.  
PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie analizy przebiegów zwarciovych i identyfikacji zwarć.

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Zdolność do samodzielnego myślenia i analizowania informacji technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Przyczyny i skutki zwarć, klasyfikacje zwarć, cele obliczeń zwarciovych.	2
Wy2	Identyfikacja zwarć - algorytmy cyfrowe detekcji zwarć.	2
Wy3	Identyfikacja zwarć - algorytmy określania kierunku oraz klasyfikacji zwarć.	2
Wy4	Obliczenia zwarciove - stosowanie jednostek względnych, metoda składowych symetrycznych, obliczenia we współrzędnych fazowych.	2
Wy5	Modele generatorów i transformatorów w obliczeniach zwarciovych.	2
Wy6	Schematy zastępcze linii napowietrznych i kablowych dla składowych symetrycznych. Przekształcenia modalne, obliczenia we współrzędnych fazowych.	2
Wy7	Analiza zwarć trójfazowych symetrycznych. Analiza zwarć jednofazowych.	2
Wy8	Analiza zwarć dwufazowych. Analiza zwarć dwufazowych z ziemią.	2
Wy9	Analiza przerw w fazie oraz przerwy w fazie w połączeniu ze zwarcie doziemnym.	2
Wy10	Wymagania norm międzynarodowych dla obliczeń zwarciovych.	2
Wy11	Zwarcia doziemne w sieciach z izolowanym punktem zerowym.	2
Wy12	Zwarcia doziemne w sieciach z punktem zerowym uziemionych przez dławik kompensujący oraz przez rezystor.	2
Wy13	Mikroprocesorowe rejestratory i lokalizatory zwarć - podstawy zastosowań.	2
Wy14	Lokalizacja zwarć w liniach elektroenergetycznych z użyciem pomiarów lokalnych oraz rozproszonych.	2
Wy15	Transformacja napięć i prądów zwarciovych przez przekładniki zabezpieczeniowe.	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny.
N2. Praca własna studenta.

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	Obecność na wykładach
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Egzamin pisemny lub ustny
P(w)	P=0,1F1+0,9F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Iżykowski J., Power system faults. PRINTPAP, 2011, p. 190.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Glover J. D., Sarma M., Power system analysis and design. PWS Publishing Company Boston, second edition, 1994. [2] Michalik M., Rosołowski E., Simulation and analysis of power system transients. PRINTPAP, 2011. [3] Saha M.M., Iżykowski J., Rosołowski E., Fault location on power networks. Springer-Verlag London, Series: Power Systems, 2010, 425 p.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Jan Iżykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR042131 - Zwarcia w systemie elektroenergetycznym**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
 I SPECJALNOŚCI **Renewable Energy Systems**

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	K2ETK_W03	C.1	Wy1 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2
PEK_W02	K2ETK_W03	C.1	Wy11 Wy12	N.1 N.2
PEK_W03	K2ETK_W03	C.2	Wy2 Wy3	N.1 N.2
PEK_K01	K2ETK_K01	C.1 C.2	Wy13	N.1 N.2