

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim:** Zwarcia w systemie elektroenergetycznym**Nazwa w języku angielskim:** Power System Faults**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika**Specjalność (jeśli dotyczy):** Renewable Energy Systems**Stopień studiów i forma:** II stopień / stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu:** ELR022131W+P**Grupa kursów:** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120			60	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2			1,2	

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

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
2. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw automatyki.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania w środowisku Matlab.

W zakresie umiejętności:

1. Umiejętność formułowania i weryfikacji działania prostych algorytmów obliczeniowych.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.
2. Umie pracować w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

C1 – Uzyskanie wiedzy o zwarcia występujących w sieciach wysokich napięć.

C2 – Uzyskanie wiedzy o zwarcia występujących w sieciach średnich napięć.

C3 – 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:

PEK_U01 – Potrafi analizować przebiegi zwarciovych pochodzące z symulacji komputerowej.

PEK_U02 – Potrafi przeprowadzić identyfikację zwarcia oraz określić jego charakterystyczne cechy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Przyczyny i skutki zwarć, klasyfikacje zwarć, cele obliczeń zwarciovych.	2
Wy2	Stosowanie jednostek względnych w obliczeniach zwarciovych. Metoda składowych symetrycznych.	2
Wy3	Reprezentacja trójfazowych obciążeń o połączeniu w gwiazdę i trójkąt w składowych symetrycznych. Schematy zastępcze generatora synchronicznego dla składowych symetrycznych.	2
Wy4	Schematy zastępcze transformatora dla składowych symetrycznych. Wyznaczanie parametrów schematów zastępczych	2
Wy5	Schematy zastępcze linii napowietrznych i kablowych dla składowych symetrycznych. Przekształcenia modalne, obliczenia we współrzędnych fazowych.	2
Wy6	Analiza zwarć trójfazowych symetrycznych. Analiza zwarć jednofazowych.	2
Wy7	Analiza zwarć dwufazowych. Analiza zwarć dwufazowych z ziemią.	2
Wy8	Analiza przerw w fazie oraz przerwy w fazie w połączeniu ze zwarciem doziemnym.	2
Wy9	Zwarcia doziemne w sieciach z izolowanym punktem zerowym.	2
Wy10	Zwarcia doziemne w sieciach z punktem zerowym uziemionych przez dławik kompensujący.	2
Wy11	Zwarcia doziemne w sieciach z punktem zerowym uziemionym przez rezystor.	2
Wy12	Wymagania norm międzynarodowych dla obliczeń zwarciovych.	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

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium komputerowego. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Praktyczne zapoznanie się z wczytywaniem danych symulacyjnych z programu ATP-EMTP do programu Matlab i ich wizualizacją.	2
Pr2	Detekcja zwarcia	2
Pr3-4	Określenie kierunku zwarcia	4
Pr5-6	Klasyfikacja zwarcia	4
Pr7-8	Pomiar impedancji pętli zwarciowej przez zabezpieczenie odległościowe	4
Pr9-10	Lokalizacja zwarcia z użyciem pomiarów lokalnych	4
Pr11-12	Lokalizacja zwarcia z użyciem pomiarów rozproszonych synchronicznych i niesynchronicznych	4
Pr13-14	Obliczenie prądów zwarciowych w zadanym układzie elektroenergetycznym w jednostkach względnych i mianowanych	4
Pr15	Omówienie realizacji projektów	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
F1	PEK_W01÷ PEK_W03	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01÷ PEK_W03	egzamin
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
PROJEKT		
F1	PEK_U01÷ PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01÷ PEK_U02 PEK_W01, PEK_W03	sprawozdanie z projektu
$P = 0,3F1 + 0,7F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Iżykowski J., Power system faults. PRINTPAP, 2011, p. 190..</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Glover J. D., Sarma M., Power system analysis and design. PWS Publishing Company Boston, second edition, 1994.</p> <p>[2] Michalik M., Rosołowski E., Simulation and analysis of power system transients. PRINTPAP, 2011.</p> <p>[3] Saha M.M., Iżykowski J., Rosołowski E., Fault location on power networks. Springer-Verlag London, Series: Power Systems, 2010, X, 425 p.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Jan Iżykowski, jan.izykowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Power System Faults
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	C1	Wy1÷Wy8, Wy12, Wy15	N1
PEK_W02	K2ETK_W03	C2	Wy9÷Wy11	N1
PEK_W03	K2ETK_W03	C3	Wy13÷ Wy14	N1, N2, N3
PEK_U01	K2ETK_U03	C3	Pr1, Pr2	N2, N3
PEK_U02	K2ETK_U03	C3	Pr2÷ Pr14	N2, N3
PEK_K01	K2ETK_K01, K2ETK_K02 S2RES_K02	C3	Pr1÷ Pr15	N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej