



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w układach elektroenergetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Disturbances in electrical power systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Andrzej Zawadzki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Matematyka, Teoria obwodów, Urządzenia elektryczne, Sieci i zabez- pieczenia
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	9	9	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi wymienić i omówić rodzaje zakłóceń w systemie elektroenergetycznym	ELE2_W01 ELE2_W07
	W02	Potrafi obliczyć wartości prądów i napięć w miejscu wystąpienia zwarcia	ELE2_W01 ELE2_W07
	W03	Potrafi dobrać właściwe układy ochrony przed skutkami zakłóceń	ELE2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać metodę składowych symetrycznych do obliczeń zwarciovych	ELE2_U08
	U02	Potrafi analizować poziom wielkości zakłóceń i ich zależność od parametrów układu	ELE2_U08
	U03	Potrafi opracować i interpretować wyniki obliczeń zwarciovych, niezbędne dla prawidłowego doboru urządzeń ograniczających skutki zakłóceń	ELE2_U08 ELE2_U12
	U04	Posiada umiejętność samokształcenia się	ELE2_U05
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu poprawnego wyboru środka ochrony przed zakłóceniami i ich skutkami na warunki pracy i trwałość urządzeń i odbiorników	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Klasyfikacja zakłóceń i stany przejściowe w systemie elektroenergetycznym.
	2. Rodzaje, przyczyny i skutki zwarc. Zwarcia bezpośrednie i łukowe, bliskie i odległe.
	3. Obliczanie prądów zwarciovych – metoda składowych symetrycznych. .
	4. Zabezpieczanie elementów układu elektroenergetycznego od skutków zwarc. Ograniczanie skutków zwarc.
	5. Automatyka prewencyjna, restytucyjna i eliminacyjna w układach elektroenergetycznych.
	6, 7. Przepięcia w układach elektroenergetycznych. Podział przepięć, przyczyny i skutki przepięć, wpływ na pracę systemu elektroenergetycznego.
	8. Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe. Ograniczanie skutków przepięć – ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa.
	9. Dobór urządzeń ochrony przed przepięciami. Monitoring zakłóceń.
ćwiczenia	1, 2 Zastosowanie metody składowych symetrycznych do obliczeń zwarc w systemie elektroenergetycznym. Przekładnia zespolona w transformacji prądów.
	3,4 Obliczanie składowych symetrycznych reaktancji elementów systemu elektroenergetycznego.
	5,6 Obliczanie składowych symetrycznych prądów i napięć w miejscu zwarcia bezpośredniego i pośredniego.
	7. Obliczanie zakłóceń podwójnych w liniach kablowych.
	8. Przeciążenia cieplne torów prądowych.
	9. Pisemny sprawdzian zaliczeniowy

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X	X			
W03		X				
U01		X	X			
U02		X	X			
U03		X	X			
U04		X	X			
K01		X				

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu</i>
ćwiczenia		<i>Uczestnictwo w zajęciach oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć</i>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9	9				h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	22					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,88					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,12					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	9					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,82					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2002
2. Praca zbiorowa pod red. Winklera W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1999
3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1999.
4. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna Automatyka zabezpieczeniowa, tom 1, 2, 3, WNT, Warszawa 1979, 1985, 1987.