



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	<b>Przesyłanie i przetwarzanie energii elektrycznej</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Transmission and processing of electric energy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/20</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	<b>mgr inż. Kamil Paduszyński</b>
Zatwierdził	<b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	<b>Teoria obwodów 1,2</b>
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi scharakteryzować sieci rozdzielcze i przesyłowe, stacje elektroenergetyczne, układy przesyłowe prądu stałego, zaproponować schemat zastępczy.	ELE1_W14
	W02	Potrafi wymienić i zdefiniować parametry jakości energii oraz wytłumaczyć ich wpływ na pracę odbiorników i sieci.	ELE1_W14
	W03	Potrafi obliczyć rozptył prądów, spadki napięcia dla różnych poziomów napięć, straty mocy w liniach i w transformatorach, wybrać sposób regulacji napięcia i obliczyć jej zakres, dobrać baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej.	ELE1_W14 ELE1_W16
	W04	Potrafi opisać zakłócenia występujące w pracy układu elektroenergetycznego, dobrać właściwe zabezpieczenie i obliczyć jego nastawę.	ELE1_W14
	W05	Potrafi scharakteryzować podstawowe układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.	ELE1_W14 ELE1_W25
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzać badania sprawdzające poprawność pracy zabezpieczeń elektroenergetycznych, dokonywać nastaw zabezpieczeń elektromechanicznych, elektronicznych, poruszać się po menu zabezpieczeń cyfrowych i dokonywać ich nastaw.	ELE1_U08
	U02	Potrafi opracować i interpretować wyniki badań zabezpieczeń, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki zabezpieczeń.	ELE1_U07 ELE1_U08
	U03	Potrafi opracować i interpretować wyniki badań zabezpieczeń, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki zabezpieczeń.	ELE1_U07 ELE1_U08
	U04	Posiada umiejętność samokształcenia się.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu poprawnego projektowania i prawidłowej eksploatacji sieci na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych.	ELE1_K02
	K02	Postrzega związek pomiędzy aspektem eksploatacyjnym i ekonomicznym danego rozwiązania technicznego.	ELE1_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Sieci elektroenergetyczne przesyłowe i rozdzielcze Schemat zastępczy układu przesyłowego. Straty i spadki napięcia. Parametry jakości energii elektrycznej.
	2. Obliczanie rozptyłu prądów, strat i spadków napięcia w liniach oraz w transformatorach dla różnych poziomów napięć.
	3. Stacje transformatorowe i transformatorowo – rozdzielcze. Ekonomiczne aspekty układów przesyłowych prądu stałego. Układy przesyłowe prądu stałego: linie przesyłowe.
	4. Zakłócenia w pracy układu elektroenergetycznego. Wymagania stawiane zabezpieczeniom elektroenergetycznym. Rodzaje stosowanych zabezpieczeń. Przekładniki prądowe i napięciowe współpracujące z zabezpieczeniami elektroenergetycznymi.
	5. Regulacja w SEE. Kompensacja mocy biernej.
	6. Elektroenergetyczne układy przesyłowe a ochrona środowiska. Zaliczenie wykładu – sprawdzian pisemny.

laboratorium	1. Regulamin i zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych. Badanie działania zabezpieczeń w linii promieniowej i dwustronnie zasilanej Badanie działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych w sieci średniego napięcia Badanie zabezpieczeń od zwarcí międzyfazowych i doziemnych cyfrowego zespołu zabezpieczeń MiCOM P116.
	2. Badanie automatyki SCO i SPZ po SCO Badanie cyfrowego zabezpieczenia odległościowego i automatyki SPZ. Badanie cyfrowego układu automatyki SZR. Kolokwium zaliczeniowe

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X			
U04			X		X	
K01			X			X
K02			X			

**A.**

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<input type="text"/>	Uzyskanie pozytywnych ocen z laboratorium oraz ćwiczeń. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	<input type="text"/>	Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań oraz zaliczenie kolokwium.

\*) 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	18	0	9	0	0	h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	0	2	0	0	h
4.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
5.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,96</b>					ECTS
6.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					h
7.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,04</b>					ECTS
8.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>15</b>					h
9.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,92</b>					ECTS
10.	<b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
11.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					

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

## LITERATURA

1. Borkiewicz K.: EAZ w sieciach elektroenergetycznych ŚN i WN, ZIAD Bielsko-Biała SA, Bielsko-Biała 2016
2. Hoppel W.: Sieci średnich napięć automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2017
3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2001
4. Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
5. Szymańska A, Szymański S.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, laboratorium, skrypt 452 Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014
6. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa 1979
7. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa 1985
8. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.3, WNT, Warszawa 1989

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje