

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Przesyłanie energii elektrycznej
Nazwa w języku angielskim	Electric power transmission and distribution
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Odnawialne Źródła Energii
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Poziom i forma studiów:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	OEN110066
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin 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 udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,75		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki.
2. Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw analizy obwodów elektrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z podstawami przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej.
 C2. Zapoznanie się z zasadami funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
 C3. Umiejętność przeprowadzenia podstawowych analiz dotyczących współpracy systemu elektroenergetycznego z odnawialnymi źródłami energii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę z zakresu fizycznych podstaw przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej

PEU_W02 Ma wiedzę z zakresu podstaw funkcjonowania systemu elektroenergetycznego

PEU_W03 Ma wiedzę dotyczącą integracji rozproszonych, w tym odnawialnych, źródeł energii z systemem elektroenergetycznym

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi opracować model, przeprowadzić i zinterpretować wyniki obliczeń rozptyłów mocy w przesyłowym i dystrybucyjnym systemie elektroenergetycznym

PEU_U02 Potrafi opracować model, przeprowadzić i zinterpretować wyniki symulacji stanów nieustalonych w dystrybucyjnym systemie elektroenergetycznym z przyłączoną generacją rozproszoną

PEU_U03 Potrafi przeprowadzić optymalizację rozdziału obciążeń w systemie elektroenergetycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola energii elektrycznej w technice. System elektroenergetyczny – definicja, cechy, struktura.	2
Wy2	Struktura i elementy przesyłowego oraz dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego. Obciążenia w systemie elektroenergetycznym	2
Wy3	Moc i energia w obwodach prądu sinusoidalnego trójfazowego. Modelowanie podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego	2
Wy4	Analiza promieniowego układu przesyłowego	2
Wy5	Analiza rozptyłów mocy w przesyłowym systemie elektroenergetycznym	2
Wy6	Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych	2
Wy7	Regulacja napięcia i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Stabilność pracy systemu elektroenergetycznego	2
Wy8	Elementy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	2
Wy9	Podstawowe zasady prowadzenia ruchu i eksploatacji systemów elektroenergetycznych	2
Wy10	Zasady współpracy generacji rozproszonej z systemem elektroenergetycznym	2
Wy11	Mikro- i małe instalacje OZE w sieci elektroenergetycznej	2
Wy12	Współpraca magazynów energii z systemem elektroenergetycznym	2
Wy13 - Wy14	Koncepcje rozwoju elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych: sieci inteligentne (smart grids), sieci aktywne, mikrosieci, elektrownie wirtualne, praca wyspowa, DSM i inne.	4
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium	1
La2	Przesyłanie mocy w promieniowym układzie przesyłowym	2
La3	Rozpływ mocy w przesyłowym systemie elektroenergetycznym	2
La4	Stabilność pracy przesyłowego systemu elektroenergetycznego	2
La5	Optymalizacja pracy systemu elektroenergetycznego – ekonomiczny rozdział obciążeń	2
La6	Praca elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego w stanie ustalonym	2
La7	Współpraca OZE z elektroenergetycznym systemem dystrybucyjnym	2
La8	Symulacja pracy mikrosieci niskiego napięcia	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Prezentacja multimedialna</p> <p>N2. Wykład informacyjny.</p> <p>N3. Oprogramowanie do modelowania i symulacji systemów elektroenergetycznych</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (W)		Ocena z zadań i problemów do samodzielnego rozwiązania
F2 (W)		Kolokwium zaliczeniowe
$P(W) = 0.2 \cdot F1(W) + 0.8 \cdot F2(W)$		
F1 (L)		Ocena z przygotowania do ćwiczeń i ich realizacji
F2 (L)		Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P(L) = 0.2 \cdot F1(L) + 0.8 \cdot F2(L)$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kremens Z., Sobierajski M., <i>Analiza systemów elektroenergetycznych</i>. WNT, Warszawa 1996.</p> <p>[2] Kacejko P., Machowski J., <i>Zwarcia w systemach elektroenergetycznych</i>. WNT, Warszawa 2010.</p> <p>[3] Infield D., Freris L., <i>Renewable energy in power systems</i>, Wiley 2020.</p> <p>[4] Żmuda K., <i>Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze : wybrane zagadnienia z przykładami</i>, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.</p> <p>[5] Pr. zb., <i>Poradnik inżyniera. Elektryka</i>. T.3, WNT, Warszawa 2013.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Machowski J., Lubośny Z., <i>Stabilność systemu elektroenergetycznego</i>, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2018.</p> <p>[2] Lubośny Z., <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i>, WNT, Warszawa</p>

2014.

- [3] Pr. zb., *Mikrosieci niskiego napięcia*, OWPW, Warszawa 2013.
- [4] Buchholz B. M., Styczynski Z., *Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks*, Vieweg+Teubner Verlag, 2014.
- [5] de Andrade F., Castilla M., Bonatto B. D., *Basic Tutorial on Simulation of Microgrids Control Using MATLAB & Simulink Software*, Springer, 2020.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Robert Łukomski, robert.lukomski@pwr.edu.pl