

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Systemy elektroenergetyczne****Nazwa w języku angielskim: Electric power systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu: ARR022503W****Grupa kursów: NIE**

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

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

1. Ma podstawową wiedzę z analizy matematycznej, rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych, metod numerycznych.
2. Ma podstawową wiedzę z metod analizy obwodów elektrycznych 3-fazowych i 1-fazowych, składowych symetrycznych 012.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi zastosować prawa Ohma i Kirchhoffa i rachunek macierzowy do analizy stanów ustalonych i zwarciovych liniowych obwodów elektrycznych.
2. Potrafi zastosować wiedzę z elektrotechniki do modelowania źródeł i odbiorów energii elektrycznej.

W zakresie kompetencji:

1. Potrafi integrować informacje z mediów publicznych z literaturą techniczną.
2. Rozumie potrzebę dokształcania się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą związaną z przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej.
- C2. Poznanie sposobów modelowania elementów systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych, zwarciovych i przejściowych..
- C3. Opanowanie umiejętności analizy napięć prądów, mocy czynnej i biernej w promieniowych

- układach przesyłowych.
- C4. Opanowanie umiejętności analizy prądów występujących w zwarciach symetrycznych i niesymetrycznych.
- C5. Opanowanie umiejętności badania stabilności promieniowego układu przesyłowego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

PEK_W02 - Ma wiedzę w zakresie budowania statycznych modeli systemu elektroenergetycznego oraz metod wyznaczania rozpliwów mocy.

PEK_W03 - Ma wiedzę w zakresie budowania zwarciovych modeli systemu elektroenergetycznego oraz metod analizy prądów zwarć symetrycznych i niesymetrycznych.

PEK_W04 - Ma podstawową wiedzę w zakresie badania stabilności prostych układów przesyłowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - W oparciu o parametry linii, transformatorów, dławików, generatorów potrafi opracować schematy zastępcze systemu oraz obliczyć parametry zastępcze elementów schematów do obliczania rozpliwów mocy i analizy prądów zwarciovych.

PEK_U02 - Potrafi przeprowadzić obliczenia elektroenergetyczne dotyczące rozpliwu mocy w promieniowym układzie przesyłowym.

PEK_U03 - Potrafi przeprowadzić obliczenia elektroenergetyczne dotyczące analizy prądów zwarciovych w wielonapięciowym układzie przesyłowym.

PEK_U04 - Potrafi przeprowadzić badanie stabilności promieniowego układu przesyłowego. przesyłowym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za wykonane obliczenia elektroenergetyczne.

PEK_K02 - Umie uzasadnić uzyskane wyniki w pracy własnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Współczesne problemy wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej.	2
Wy2	Schematy zastępcze linii napowietrznych i kablowych oraz transformatorów.	2
Wy3	Modelowanie i obliczanie promieniowych układów przesyłowych. Praca indywidualna nr 1.	2
Wy4	Model matematyczny rozpliwu mocy w sieciach przesyłowych.	2
Wy5	Zwarcia symetryczne - równania macierzowe, zastępcze źródło napięcia systemu elektroenergetycznego.	2
Wy6	Obliczenia zwarciove wg IEC	2
Wy7	Zwarcia niesymetryczne - metoda składowych symetrycznych. Schematy i parametry zastępcze dla składowych symetrycznych 012.	2
Wy8	Prądy i napięcia zwarć niesymetrycznych. Praca indywidualna nr 2.	2
Wy9	Zwarcia doziemne w sieciach średnich napięć. Zasady ograniczania prądów zwarciovych.	2
Wy10	Równanie ruchu wirnika generatora synchronicznego. Stabilność lokalna układu generator - system.	2
Wy11	Stabilność przejściowa - kryterium równych pól. Praca indywidualna nr 3	2
Wy12	Regulacja napięcia i częstotliwości w systemach elektroenergetycznych.	2
Wy13	Systemy elektroenergetyczne z dużym udziałem generacji rozproszonej.	2
Wy14	Jakość energii elektrycznej.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	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		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.	
N2. Wykład problemowy w formie kontrolowanej indywidualnej pracy własnej.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W02 PEK_U01, PEK_U02	Pisemna indywidualna praca własna nr 1 dotycząca rozptyłu mocy w promieniowym układzie przesyłowym.
F2	PEK_W03, PEK_U03	Pisemna indywidualna praca własna nr 2 dotycząca analizy zwarć symetrycznych i niesymetrycznym w wielonapięciowym systemie elektroenergetycznym.
F3	PEK_W04, PEK_U04	Pisemna indywidualna praca własna nr3 badania stabilności promieniowego układu przesyłowego.
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	$P = 0.4F1 + 0.4F2 + 0.2F3$ Kolokwium w przypadku $P < 3.5$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. Warszawa WNT 1996. [2] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. Warszawa WNT 2002. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Kacejko P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2004.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Marian Sobierajski, marian.sobierajski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1AIR_W25	C1, C2	Wy1-Wy14	N1
PEK_W02	K1AIR_W25	C2, C3	Wy2-Wy4	N1
PEK_W03	K1AIR_W25	C2,C4	Wy5-Wy9	N1
PEK_W04	K1AIR_W25	C2, C5	Wy9-Wy14	N1
PEK_U01	K1AiR_U31	C1-C5	Wy1-Wy14	N2
PEK_U02	K1AiR_U31	C2, C3	Wy2-Wy5	N2
PEK_U03	K1AiR_U31	C2, C4	Wy6-Wy9	N2
PEK_U04	K1AiR_U31	C2, C5	Wy10-Wy14	N2
PEK_K01	K1AiR_K05	C1 - C5	Wy2 – Wy14	N1, N2
PEK_K02	K1AiR_K06	C1 - C5	Wy2-Wy14	N1, N2

** - z tabeli powyżej