

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Systemy elektroenergetyczne</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Electric power systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR042503</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				
Liczba godzin zajęć 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):	1.40				

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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.
3. Potrafi zastosować prawa Ohma i Kirchhoffa i rachunek macierzowy do analizy stanów ustalonych i zwarciovych liniowych obwodów elektrycznych.
4. Potrafi zastosować wiedzę z elektrotechniki do modelowania źródeł i odbiorów energii elektrycznej.
5. Potrafi integrować informacje z mediów publicznych z literaturą techniczną.

## 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 zwiarciach symetrycznych i niesymetrycznych.  
 C5. Opanowanie umiejętności badania stabilności promieniowego układu przesyłowego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie budowania statycznych modeli systemu elektroenergetycznego oraz metod wyznaczania rozpyłów mocy i analizy zwarć .

PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie badania stabilności prostych układów przesyłowych.

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowanie decyzji dotyczących systemów elektroenergetycznych.

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 rozptywu mocy w sieciach przesyłowych.	2
Wy5	Zwarcia symetryczne - równania macierzowe, zastępcze źródło napięcia systemu elektroenergetycznego.	2
Wy6	Obliczenia zwarciaowe wg IEC	2
Wy7	Zwarcia niesymetryczne - metoda składowych symetrycznych. Schematy i parametry zastępcze dla składowych symetrycznych 012.	2
Wy8	Prądy i napięcia zwarc niesymetrycznych. Praca indywidualna nr 2.	2
Wy9	Zwarcia doziemne w sieciach średnich napięć. Zasady ograniczania prądów zwarciaowych.	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	Inteligentne sieci elektroenergetyczne - wprowadzenie.	2
suma godzin:		30

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 <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01	Pisemna indywidualna praca własna nr 1 dotycząca rozptywu mocy w promieniowym układzie przesyłowym.
F2(w)	PEK_W01	Pisemna indywidualna praca własna nr 2 dotycząca analizy zwarc symetrycznych i niesymetrycznym.
F3(w)	PEK_W02	Pisemna indywidualna praca własna nr3 badania stabilności promieniowego układu przesyłowego.
P(w)	$P=0.4F1+0.4F2+0.2F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. Warszawa WNT 1996.
[2] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. Warszawa WNT 2002.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Kacejko P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2004.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR042503 - Systemy elektroenergetyczne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

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	K1AiR_W15 K1AiR_W25	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W02	K1AiR_W15 K1AiR_W25	C.2 C.3	Wy2 Wy3 Wy4 Wy15	N.1
PEK_K01	K1AiR_K05	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5	Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2