

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Praca systemów elektroenergetycznych 1****Nazwa w języku angielskim: Power Systems Operation and Control 1****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: II stopień / niestacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022573W****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

1. Ma podstawową wiedzę z systemów elektroenergetycznych.
2. Ma podstawową wiedzę z analizy matematycznej, rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych, metod numerycznych .

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi zastosować wiedzę z systemów elektroenergetycznych do tworzenia schematów zastępczych źródeł i układów przesyłowych.
2. Potrafi wykonać obliczenia elektroenergetyczne dotyczące stanów ustalonych.

W zakresie kompetencji:

1. Potrafi integrować informacje z systemów elektroenergetycznych i automatyki.
2. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z wiedzą związaną z przesyłem mocy oraz współpracą współczesnych systemów elektroenergetycznych.
- C2. Ocena zachowania się systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych i zakłóceńowych.
- C3. Ocena możliwości pracy stabilnej systemu elektroenergetycznego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w zakresie wytwarzania, przetwarzania i przesyłu mocy.

PEK_W02 - Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli systemu elektroenergetycznego oraz metod wyznaczania rozpiętości mocy we współczesnych, dużych systemach.

PEK_W03 - Ma wiedzę w zakresie metod analizy pracy systemów dla różnych zakłóceń pracy normalnej.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - W oparciu o parametry linii, transformatorów, dławików, generatorów potrafi wyznaczyć odpowiednie macierze systemowe do analizy systemu.

PEK_U02 - Potrafi przeprowadzić obliczenia elektroenergetyczne dotyczące stanu ustalonego systemu elektroenergetycznego w wielonapięciowym układzie przesyłowym.

PEK_U03 - Potrafi przeprowadzić obliczenia stanów przejściowych dla typowych zakłóceń pracy normalnej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Umie uzasadnić uzyskane wyniki w pracy własnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, podstawowe zagadnienia, zakres tematyczny, wymagania i sposób zaliczenia	1
Wy2	Modele matematyczne elementów pasywnych w systemie oraz modele matematyczne generatorów i odbiorów. Charakterystyka ustalonych stanów pracy.	1
Wy3	Obliczenia rozpiętości mocy dla celów operatywnego sterowania dla systemów dużych. Pewność otrzymywanych wyników	2
Wy4	Podstawowe układy regulacji systemowej częstotliwości i mocy czynnej. Zasady współpracy systemów.	2
Wy5	Układy regulacji pierwotnej - częstotliwość jako parametr jakości energii elektrycznej. Równania i charakterystyki regulacji pierwotnej.	2
Wy6	Układy regulacji wtórnej systemu. Odpowiedź systemu na duże zaburzenia bilansu mocy.	2
Wy7	Regulacja mocy wymiany. Równania i charakterystyki regulacji wtórnej.	2
Wy8	Modele matematyczne systemu el-en dla różnych analiz stabilnościowych. Stabilność lokalna generatora pracującego w systemie. Kryteria stabilności - środki poprawy stabilności.	2
Wy9	Stabilność lokalna - napięciowa odbiorów. Uproszczenia zagadnienia, charakterystyki typów odbiorów. Kryteria stabilności odbiorów.	2
Wy10	Metoda "równych pól" - wyprowadzenie, uzasadnienie i przykłady.	2
Wy11	Metody całkowania numerycznego. Model matematyczny i sposoby analizy.	2
Wy12	Macierzowa analiza systemu elektroenergetycznego	2
	Suma godzin	22

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 informacyjny, prezentacja multimedialna, przykłady obliczeniowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W03, PEK_U01 ÷ PEK_U03,	pisemno-ustny egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych., WNT, Warszawa 1996 [2] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1993 [3] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2002 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Informacje w internecie
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Mirosław Łabuzek, e-mail: miroslaw.labuzek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Praca systemów elektroenergetycznych 1
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2EEN_W01	C1, C2	Wy1 – Wy3	N1
PEK_W02	S2EEN_W01	C1, C2	Wy4 - Wy6	N1
PEK_W03	S2EEN_W01	C3	Wy6 - Wy12	N1
PEK_U01	S2EEN_U06,	C1,C2	Wy2, Wy10	N1
PEK_U02	S2EEN_U06,	C2,C3	Wy2,Wy3	N1
PEK_U03	S2EEN_U06,	C2,C3	Wy6 - Wy9	N1
PEK_K01	S2EEN_K01	C1, C2, C3	Wy2 – Wy12	N1

** - z tabeli powyżej