

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 / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022512W****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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)	1,5				

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

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu 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 rozpliwów 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
Wy01	Wstęp, podstawowe zagadnienia, zakres tematyczny, wymagania i sposób zaliczenia	2
Wy02	Definicje i podział stanów pracy systemu elektroenergetycznego z punktu widzenia analizy i sterowania jego pracą.	2
Wy03	Modele matematyczne elementów w systemie oraz modele matematyczne generatorów i odbiorów. Charakterystyka ustalonych stanów pracy.	2
Wy04	Obliczenia rozpliwów mocy dla celów operatywnego sterowania dla systemów dużych. Pewność otrzymywanych wyników	2
Wy05	Podstawowe układy regulacji systemowej częstotliwości i mocy czynnej. Zasady współpracy systemów.	2
Wy06	Układy regulacji pierwotnej - częstotliwość jako parametr jakości energii elektrycznej. Równania i charakterystyki regulacji pierwotnej.	2
Wy07	Układy regulacji wtórnej systemu. Odpowiedź systemu na duże zaburzenia bilansu mocy	2
Wy08	Regulacja mocy wymiany. Równania i charakterystyki regulacji wtórnej.	2
Wy09	Modele matematyczne systemu el-en dla różnych analiz stabilnościowych.	2
Wy10	Stabilność lokalna generatora pracującego w systemie. Kryteria stabilności - środki poprawy stabilności.	2
Wy11	Stabilność lokalna - napięciowa odbiorów. Uproszczenia zagadnienia, charakterystyki typów odbiorów. Kryteria stabilności odbiorów.	2
Wy12	Wielokrotne rozwiązania rozpliwu mocy a stabilność napięciowa węzła	2
Wy13	Metoda "równych pól" - wyprowadzenie, uzasadnienie i przykłady.	2
Wy14	Metody całkowania numerycznego. Model matematyczny i sposoby analizy.	2
Wy15	Macierzowa analiza systemu elektroenergetycznego	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		
...		
	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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. Warszawa. WNT 1996</p> <p>[2] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT 1993</p> <p>[3] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT 2002</p> <p>[4] własne notatki</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Informacje w internecie</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Mirosław Łabuzek, 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	Wy01 – Wy04	N1
PEK_W02	S2EEN_W01	C1, C2	Wy05 – Wy15	N1
PEK_W03	S2EEN_W01	C3	Wy02 - Wy15	N1
PEK_U01	S2EEN_U06	C1,C2	Wy02, Wy15	N1
PEK_U02	S2EEN_U06	C2,C3	Wy03,Wy04	N1
PEK_U03	S2EEN_U06	C2,C3	Wy02 – Wy15	N1
PEK_K01	S2EEN_K01	C1, C2, C3	Wy02 – Wy15	N1

** - z tabeli powyżej