

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Nowoczesne technologie w przesyłach i rozdziale energii elektrycznej</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Modern technologies in electric power transmission and distribution</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR032515</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				15
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90				30
Forma zaliczenia:	egzamin				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10				0.70

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

1. Zna fizyczne zjawiska zachodzące w systemach elektroenergetycznych.
2. Zna podstawowe analizy dotyczące systemów elektroenergetycznych.
3. Umie przygotować prezentację multimedialną na zadany temat.
4. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.
5. Potrafi samodzielnie poznać nieznane wcześniej zagadnienie.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozumienie tendencji w rozwoju systemu elektroenergetycznego.
- C2. Rozumienie znaczenia i zasad działania urządzeń energoelektronicznych wykorzystywanych w przesyłach i rozdziale energii elektrycznej.
- C3. Rozumienie nowoczesnych technik rozwiązywania problemów planowania, eksploatacji i sterowania systemem elektroenergetycznym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zdobycie wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii przesyłu energii elektrycznej.
- PEK\_W02 Poznanie tendencji w zakresie rozwoju i eksploatacji sieci elektroenergetycznych.
- PEK\_W03 Poznanie nowoczesnych technik stosowanych przy analizach związanych z sieciami przesyłowymi i rozdzielczymi.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Umie przeprowadzać bardziej zaawansowane analizy systemów elektroenergetycznych.
- PEK\_U02 Umie dokonać oceny różnych rozwiązań problemów występujących w systemach elektroenergetycznych.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi przygotowywać prezentacje w sposób problemowy.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, program wykładu, wymagania. Ogólna charakterystyka przesyłu prądem zmiennym (podstawowe związki, statyczne ograniczenia przesyłu energii elektrycznej, tradycyjne sposoby sterowania przesyłem).	2
Wy2	Dynamiczne aspekty sterowania przepływem mocy czynnej oraz biernej w systemie elektroenergetycznym.	2
Wy3	Potrzeba wprowadzenia układów FACTS w sieciach przesyłowych i rozdzielczych (ogólna koncepcja FACTS, historia rozwoju FACTS, kierunki rozwoju i rozwiązywane problemy).	2
Wy4	Układy UPFC jako układy łączące właściwości różnych układów FACTS (zasada działania, konfiguracje, właściwości, zastosowania).	2
Wy5	Wstawki prądu stałego w systemie elektroenergetycznym: linie prądu stałego, stacje elektroenergetyczne back-to-back.	2
Wy6	Nowoczesne dyspozytorskie kierowanie systemem elektroenergetycznym.	2
Wy7	Inteligentne przetwarzanie danych w stacjach elektroenergetycznych dla potrzeb monitorowania systemu elektroenergetycznego.	2
Wy8	Estymacja stanu systemu elektroenergetycznego. Sprawdzian.	2
Wy9	Nowoczesne techniki stosowane przy rozwiązywaniu problemów związanych z sieciami przesyłowymi i rozdzielczymi – zastosowanie systemów ekspertowych i sztucznych sieci neuronowych.	2
Wy10	Nowoczesne techniki stosowane przy rozwiązywaniu problemów związanych z sieciami przesyłowymi i rozdzielczymi – zastosowanie algorytmów genetycznych i logiki rozmytej.	2
Wy11	Aktualne rozwiązania gospodarki mocą bierną w systemach elektroenergetycznych.	2
Wy12	Współczesne sposoby rozwiązywania problemów harmonicznych w systemach elektroenergetycznych.	2
Wy13	Nowoczesne technologie budowy linii elektroenergetycznych.	2
Wy14	Tendencje w rozwoju i eksploatacji sieci rozdzielczych. Mikrosieci.	2
Wy15	Podsumowanie tendencji w przesyłach i rozdziale energii elektrycznej. Sprawdzian.	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		liczba godzin:
Se1	Aktualnie obserwowane zmiany w rozwoju sieci przesyłowych i rozdzielczych.	2
Se2	Różne rodzaje sterowania przepływem mocy czynnej i biernej w systemie elektroenergetycznym.	2
Se3	Zastosowanie układów energoelektronicznych w sieciach przesyłowych oraz rozdzielczych.	2
Se4	Koncepcje kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych.	2
Se5	Klasyczne sposoby kompensacji mocy biernej w systemach elektroenergetycznych	1
Se6	Nowoczesne sposoby kompensacji mocy biernej w systemach elektroenergetycznych.	2
Se7	Tendencje w sterowaniu dyspozytorskim systemem elektroenergetycznym na różnych poziomach.	2
Se8	Nowoczesne techniki obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu problemów spotykanych przy szeroko rozumianym planowaniu, eksploatacji i sterowaniu systemem elektroenergetycznym.	2
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna.
N2. Wykład informacyjny.

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 PEK_W02 PEK_W03	aktywność na zajęciach
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	sprawdziany
F3(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	egzamin
P(w)	P=0.1 F1 + 0.2 F2 + 0.7 F3	
F1(s)	PEK_U01 PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2(s)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	przygotowanie wystąpień seminaryjnych
P(s)	P=0.3 F1 + 0.7 F2	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Kremens, M. Sobierajski, Analiza systemów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1996.
- [2] K. Kinsner, A. Serwin, M. Sobierajski, A. Wilczyński, Sieci elektroenergetyczne. Wyd. PWr Wrocław, 1993.
- [3] V.K.Sood, HVDC and FACTS Controllers. Application of Static Converters in power System, , Kluwer Academic Publishersl, New York 2004.
- [4] R. Strzelecki, G. Benysek, Power Electronics in Smart Electrical Energy Networks, London, Springer Verlag 2008.
- [5] Praca Zbiorowa, Elektroenergetyczne układy przesyłowe., WNT, Warszawa 1997.
- [6] Helt P., Parol M., Piotrowski P., Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] S. Bernas, Systemy elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1982.
- [2] R. Barlik, M. Nowak, Technika tyrystorowa, WNT, Warszawa 1994.
- [3] K. Tunia, B. Winiarski, Energoelektronika., WNT, Warszawa 1994.
- [4] K. Tunia, B. Winiarski, Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach., WNT, Warszawa 1996.
- [5] Publikacje w czasopismach z zakresu elektroenergetyki.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Kazimierz Wilkosz, kazimierz.wilkosz@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR032515 - Nowoczesne technologie w przesyłach i rozdzielniach energii elektrycznej Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika** I SPECJALNOŚCI **Elektroenergetyka**

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	S2EEN_W01 S2EEN_W06	C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy13	N.1 N.2
PEK_W02	S2EEN_W06	C.1	Wy6 Wy7 Wy9 Wy10 Wy14	N.1 N.2
PEK_W03	S2EEN_W06	C.3	Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy15	N.1 N.2
PEK_U01	S2EEN_U07	C.1 C.2 C.3	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.1
PEK_U02	K2ETK_U07 S2EEN_U07	C.1 C.3	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.1
PEK_K01	S2EEN_K01	C.1 C.3	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.1