

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Integracja zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Integration of dispersed energy sources in electric power system</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR032216</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. Zna zasady funkcjonowania sieci rozdzielczych i stacji elektroenergetycznych
2. Zna zasady wytwarzania energii ze źródeł kopalnych i źródeł odnawialnych
3. Zna i rozumie definicje parametrów jakości energii i niezawodności zasilania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z klasyfikacją i definicjami źródeł rozproszonych przyłączanych do systemu elektroenergetycznego oraz z technicznymi i systemowymi uwarunkowaniami integracji źródeł rozproszonych w systemie elektroenergetycznym.
- C2. Zapoznanie studenta z formalnymi procedurami pozyskiwania od operatora tzw. technicznych warunków przyłączenia źródeł rozproszonych do sieci elektroenergetycznej.
- C3. Zapoznanie studenta z wymaganym zakresem i metodyką wykonywania analiz oceniających wpływ przyłączenia źródeł rozproszonych na system elektroenergetyczny
- C4. Zapoznanie studenta z wpływem źródeł rozproszonych na pewność zasilania odbiorców i z warunkami bezpiecznej pracy wyspowej takich źródeł.
- C5. Zapoznanie studenta z warunkami przyłączania do sieci niskiego napięcia pojedynczych mikroźródeł oraz układów tworzących mikrosieci

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę na temat charakterystyki technicznej i sposobów klasyfikacji zasobów rozproszonych oraz rozumie techniczne i systemowe ograniczenia ich integracji w systemie elektroenergetycznym
- PEK\_W02 Zna procedurę przyłączenia źródeł rozproszonych do sieci elektroenergetycznej oraz rozumie ich wpływ na system elektroenergetyczny i na pewność zasilania odbiorców
- PEK\_W03 Zna wymagania i warunki przyłączania pojedynczych mikroźródeł do sieci rozdzielczej niskiego napięcia oraz zasady tworzenia i zarządzania mikrosiecią.

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Definicja i klasyfikacja rozproszonych zasobów energii	2
Wy2	Techniczne i systemowe bariery rozwoju rozproszonych źródeł energii	2
Wy3	Kryteria i sposoby przyłączania źródeł rozproszonych do systemu elektroenergetycznego	2
Wy4	Procedura pozyskiwania od operatora technicznych warunków przyłączenia źródeł rozproszonych do sieci rozdzielczej	2
Wy5	Zakres i warunki wykonania ekspertyzy wpływu źródeł rozproszonych na pracę sieci rozdzielczej	2
Wy6	Wymagania norm i przepisów oraz metodyka określania wpływu źródeł rozproszonych na warunki pracy sieci elektroenergetycznej	2
Wy7	Analiza rozpyłów mocy i poziomów <sup>1)</sup> napięcia w sieci rozdzielczej z rozproszonymi źródłami energii	2
Wy8	Obliczenia zwarciove w sieci rozdzielczej z rozproszonymi źródłami energii	2
Wy9	Wpływ źródeł rozproszonych na jakość energii	2
Wy10	Wpływ źródeł rozproszonych na pewność zasilania odbiorców	2
Wy11	Warunki bezpiecznej pracy wyspowej źródeł rozproszonych	2
Wy12	Przyłączanie mikroźródeł do sieci niskiego napięcia	2
Wy13	Praca autonomiczna mikroźródeł	2
Wy14	Zasady zarządzania źródłami pracującymi w mikrosieci	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
suma godzin:		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład problemowy
N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne

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 PEK_K01	Kolokwium pisemne i/lub ustne
P(w)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Kacejko P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Uczelniane, Politechnika Lubelska, Lublin 2004. [2] Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2006. [3] Gawlik L., et al., Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2011. [4] Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010 <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Konspekt wykładów [2] Bollen M., Fainan H., Integration of distributed generation in the power system, Hoboken, IEEE Press, Wiley, cop. 2011

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR032216 - Integracja zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
I SPECJALNOŚCI **Odnawialne Źródła Energii**

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	S2OZE_W04	C.1	Wy1 Wy2 Wy3	N.1 N.2
PEK_W02	S2OZE_W04	C.2 C.3 C.4	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11	N.1 N.2
PEK_W03	S2OZE_W04	C.5	Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2
PEK_K01	S2OZE_K01	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2