

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Integracja zasobów rozproszonych w systemie el-en****Nazwa w języku angielskim: Integration of dispersed energy sources in electric power system****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Odnawialne Źródła Energii****Stopień studiów i forma: II/stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022216W****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin 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)	1,2				

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

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.

*niepotrzebne wykasować

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Ma wiedzę na temat charakterystyki technicznej i sposobów klasyfikacji zasobów rozproszonych.
- PEK_W02 – Rozumie techniczne i systemowe ograniczenia integracji zasobów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym oraz zna ogólne kryteria i sposoby przyłączania źródeł rozproszonych do sieci rozdzielczej.
- PEK_W03 – Zna procedurę i wymaganą dokumentację niezbędną do uzyskania od operatora technicznych warunków przyłączenia dla źródeł rozproszonych.
- PEK_W04 – Zna i rozumie metodykę oceny wpływu przyłączanych źródeł rozproszonych na system elektroenergetyczny.
- PEK_W05 – Rozumie w jaki sposób źródła rozproszone wpływają na pewność zasilania odbiorców, zna warunki bezpiecznej pracy wyspowej źródeł rozproszonych.
- PEK_W06 – Zna wymagania i warunki przyłączania pojedynczych mikroźródeł do sieci rozdzielczej niskiego napięcia oraz zasady tworzenia i zarządzania mikrosiecią.

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 określanie wpływu źródeł rozproszonych na warunki pracy sieci elektroenergetycznej	2
Wy7	Analiza rozplądów mocy i poziomów 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	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		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

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

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_W06	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kacejko P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Uczelniane, Politechnika Lubelska, Lublin 2004.</p> <p>[2] Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2006.</p> <p>[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.</p> <p>[4] Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Bollen M., Fainan H., Integration of distributed generation in the power system, Hoboken, IEEE Press, Wiley, cop. 2011.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Wilhelm Rojewski, wilhelm.rojewski@pwr.wroc.pl

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

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2OZE_W04	C1	Wy1	N2
PEK_W02	S2OZE_W04	C1	Wy2, Wy3	N1,N2
PEK_W03	S2OZE_W04	C2	Wy4, Wy5	N1,N2
PEK_W04	S2OZE_W04	C3	Wy6 – Wy9	N1,N2
PEK_W05	S2OZE_W04	C4	Wy10, Wy11	N1,N2
PEK_W06	S2OZE_W04	C5	Wy12 – Wy14	N1,N2
PEK_K01	S2OZE_K01	C1 – C5	Wy1 – Wy15	N1,N2

** - z tabeli powyżej