

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: II

Specjalności: Rozproszona generacja energii elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kompatybilność rozproszonych źródeł energii w systemie elektroenergetycznym
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Distributed Energy Sources Compatibility in Power Grid
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ENERGET oIIS PW17 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z układami przyłączy źródeł rozproszonych do sieci elektroenergetycznej

**Cel 2** Uwypuklenie oddziaływania rozproszonych źródeł na sieć przesyłową i rozdzielczą

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

- 1 Podstawowe wiadomości z dziedziny sieci przesyłowych i rozdzielczych
- 2 Znajomość podstawowych układów elektroenergetycznych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wpływ przebiegów odkształconych oraz źródeł niespokojnych na sieć elektroenergetyczną

**EK2 Wiedza** znajomość układów służących do podłączenia źródeł odnawialnych do systemu elektroenergetycznego (wiatraki, instalacje solarne)

**EK3 Umiejętności** Umiejętność określenia wpływu odkształconego prądu źródła na sieć elektroenergetyczną

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru filtrów oraz urządzeń stabilizujących poziom napięcia w węzłach systemu do którego podłączono źródła odnawialne

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wpływ przebiegów odkształconych oraz źródeł niespokojnych na sieć elektroenergetyczną - powtórka z poprzedniego roku	3
<b>W2</b>	Układy służące do podłączenia źródeł odnawialnych do systemu elektroenergetycznego (wiatraki, instalacje solarne, małe elektrownie wodne i ko-generacyjne)	6
<b>W3</b>	Określenie wpływu odkształconego prądu źródła na sieć elektroenergetyczną dla różnych poziomów napięć oraz różnych typów źródeł	4
<b>W4</b>	Dobór filtrów oraz urządzeń stabilizujących poziom napięcia w węzłach systemu do którego podłączono źródła odnawialne	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Symulacja pracy układu sieciowego wielokrotnie zamkniętego	3
<b>K2</b>	Budowa układów podłączenia źródeł rozproszonych do sieci (praca w grupach)	6
<b>K3</b>	Analiza współpracy źródeł rozproszonych z modelem systemu elektroenergetycznego	4
<b>K4</b>	Prezentacja wyników i dyskusja	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 minimum 80% obecności na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz obliczenia jego parametrów
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz obliczenia jego parametrów i spadków napięć
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz obliczenia jego parametrów i spadków napięć, a także określenia stopnia wpływu zmian rozprywu mocy na warunki napięciowe w węzłach systemu
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz obliczenia jego parametrów i spadków napięć, a także określenia stopnia wpływu zmian rozprywu mocy na warunki napięciowe w węzłach systemu oraz u odbiorców końcowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych układów konwersji energii
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych układów konwersji energii oraz parametrów pracy źródeł odnawialnych
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych układów konwersji energii oraz parametrów pracy źródeł odnawialnych i układów kontroli konwerterów instalacji solarnych
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstawowych układów konwersji energii oraz parametrów pracy źródeł odnawialnych i układów kontroli konwerterów instalacji solarnych a także elektrowni wiatrowych
NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstawowych układów konwersji energii oraz parametrów pracy źródeł odnawialnych i układów kontroli konwerterów instalacji solarnych a także elektrowni wiatrowych. Znajomość zagadnień związanych ze strukturą podłączenia układów generacyjnych małej mocy do sieci elektroenergetycznej
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych parametrów sieci podawanych przez lokalnego dystrybutora w punkcie przyłączenia
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych parametrów sieci podawanych przez lokalnego dystrybutora w punkcie przyłączenia, umiejętność obliczenia parametrów sieci
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych parametrów sieci podawanych przez lokalnego dystrybutora w punkcie przyłączenia, umiejętność obliczenia parametrów sieci oraz określenia stopnia odkształcenia prądu źródła (rozkład na harmoniczne)
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstawowych parametrów sieci podawanych przez lokalnego dystrybutora w punkcie przyłączenia, umiejętność obliczenia parametrów sieci oraz określenia stopnia odkształcenia prądu źródła (rozkład na harmoniczne) oraz obliczenia współczynnika THD

NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstawowych parametrów sieci podawanych przez lokalnego dystrybutora w punkcie przyłączenia, umiejętność obliczenia parametrów sieci oraz określenia stopnia odkształcenia prądu źródła (rozkład na harmoniczne) oraz obliczenia współczynnika THD. Umiejętność określenia wpływu rozplywu mocy biernej na poziom napięć w węzłach systemu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność określenia zawartości harmonicznych w przebiegu prądu źródła
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność określenia zawartości harmonicznych w przebiegu prądu źródła oraz umiejętność doboru odpowiednich filtrów
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność określenia zawartości harmonicznych w przebiegu prądu źródła oraz umiejętność doboru odpowiednich filtrów i ich parametrów
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność określenia zawartości harmonicznych w przebiegu prądu źródła oraz umiejętność doboru odpowiednich filtrów i ich parametrów. Znajomość podstawowych struktur urządzeń typu FACTS
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność określenia zawartości harmonicznych w przebiegu prądu źródła oraz umiejętność doboru odpowiednich filtrów i ich parametrów. Znajomość podstawowych struktur urządzeń typu FACTS oraz umiejętność opisu ich zastosowania dla stabilizacji pracy systemu z dużą penetracją źródeł rozproszonych

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	K_W02, K_W05	Cel 1	W1 W2 K1 K2	N1 N2	F1 F2
EK3	K_W02, K_U16	Cel 2	W2 W3 K2 K3	N2 N3	F1 F2
EK4	K_W05, K_K04	Cel 2	W3 K4	N3 N4	F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Anna Kowalska, Artur Wilczyński** — *Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym*, Lublin, 2013, Kaprint
- [2 ] **Henryk Gładyś, Ryszard Matla** — *PRACA ELEKTROWNI W SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM*, Warszawa, 1990, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [3 ] **Zbigniew Lubośny** — *Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym*, Warszawa, 2009, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Prezentacje z wykładu dr inż. Jerzy Szczepanik

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr Inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jerzy\_szczepanik@hotmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....