

# 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	Zasobniki energii elektrycznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Storage Devices
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ENERGET oIIS PW14 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z metodami składowania energii w systemie elektroenergetycznym

**Cel 2** Umiejętność skorelowania elementów składowania z przewidzianymi zmianami popytu i podaży

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

- 1 Znajomość podstawowych praw elektrotechniki
- 2 Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie bezpośrednich i pośrednich metod składowania energii elektrycznej

**EK2 Wiedza** Metody przetwarzania energii w celu jej składowania w innych nośnikach energetycznych

**EK3 Umiejętności** Umiejętność określenia niezbędnych potrzeb składowania energii dla zapewnienia optymalnej pracy systemu elektroenergetycznego

**EK4 Umiejętności** Umiejętność określenia wpływu lokalnych zasobników energii na lokalną stabilność napięciową

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
1	Powtórzenie podstawowych wiadomości na temat budowania układów symulacyjnych w programie Matlab Simulink	2
2	Budowa modeli układów składowania energii	6
3	Współpraca układów składowania z siecią elektroenergetyczną na podstawie symulacji w programie Matlab Simulink	6
4	Prezentacja projektów na forum grupy oraz dyskusja	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Metody składowania energii elektrycznej	3
<b>W2</b>	Układy składowania energii - opisy techniczne	6
<b>W3</b>	Modele matematyczne oraz modele w programie Matlab Simulink pośrednich i bezpośrednich układów składowania energii	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<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 - w przeciwnym razie dodatkowy test

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Znajomość bezpośrednich form składowania energii elektrycznej
NA OCENĘ 3.5	Znajomość bezpośrednich i pośrednich form składowania energii elektrycznej
NA OCENĘ 4.0	Znajomość bezpośrednich i pośrednich form składowania energii elektrycznej. Umiejętność opisu matematycznego składowania energii w czynniku pośrednim
NA OCENĘ 4.5	Znajomość bezpośrednich i pośrednich form składowania energii elektrycznej. Umiejętność opisu matematycznego składowania energii w czynniku pośrednim oraz umiejętność określenia charakterystyk ogniów
NA OCENĘ 5.0	Znajomość bezpośrednich i pośrednich form składowania energii elektrycznej. Umiejętność opisu matematycznego składowania energii w czynniku pośrednim oraz umiejętność określenia charakterystyk ogniów i sformułowania równań tych charakterystyk
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość toru przetwarzania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych
NA OCENĘ 3.5	Znajomość toru przetwarzania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych oraz umiejętność jego zamodelowania.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość toru przetwarzania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych oraz umiejętność jego zamodelowania. Umiejętność opisu układów składowania energii elektrycznej w energii chemicznej
NA OCENĘ 4.5	Znajomość toru przetwarzania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych oraz umiejętność jego zamodelowania. Umiejętność opisu układów składowania energii elektrycznej w energii chemicznej oraz w energii kinetycznej
NA OCENĘ 5.0	Znajomość toru przetwarzania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych oraz umiejętność jego zamodelowania. Umiejętność opisu układów składowania energii elektrycznej w energii chemicznej oraz w energii kinetycznej wraz z opisem matematycznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość parametrów pracy systemu elektroenergetycznego
NA OCENĘ 3.5	Znajomość parametrów pracy systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność określenia wpływu odbiorników nieliniowych i niespokojnych na pracę systemu.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość parametrów pracy systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność określenia wpływu odbiorników nieliniowych i niespokojnych oraz generacji rozproszonej na pracę systemu.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość parametrów pracy systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność określenia wpływu odbiorników nieliniowych i niespokojnych oraz generacji rozproszonej na pracę systemu. Umiejętność opisu filtrów aktywnych oraz urządzeń sterowania rozpięciem mocy bazujących na układach składowania

NA OCENĘ 5.0	Znajomość parametrów pracy systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność określenia wpływu odbiorników nieliniowych i niespokojnych oraz generacji rozproszonej na pracę systemu. Umiejętność opisu filtrów aktywnych oraz urządzeń sterowania rozplywem mocy bazujących na układach składowania a także wpływu urządzeń składowania energii na stabilność globalną systemu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność określenia czynników które mają wpływ na lokalną stabilność napięciową
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność określenia czynników które mają wpływ na lokalną stabilność napięciową oraz metody optymalizacji rozplywu mocy w sieciach lokalnych
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność określenia czynników które mają wpływ na lokalną stabilność napięciową oraz metody optymalizacji rozplywu mocy w sieciach lokalnych a także badanie wpływu źródeł rozproszonych na te stabilność
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność określenia czynników które mają wpływ na lokalną stabilność napięciową oraz metody optymalizacji rozplywu mocy w sieciach lokalnych a także badanie wpływu źródeł rozproszonych na te stabilność. Lokalne składowanie energii w celu stabilizacji napięcia
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność określenia czynników które mają wpływ na lokalną stabilność napięciową oraz metody optymalizacji rozplywu mocy w sieciach lokalnych a także badanie wpływu źródeł rozproszonych na te stabilność. Lokalne składowanie energii w celu stabilizacji napięcia oraz optymalizacji rozplywu mocy

## 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	1 W1	N1 N2	F1
EK2	K_W02, K_W05	Cel 1	W1 W2	N1 N2	F1 F2
EK3	K_W02, K_W05, K_U09	Cel 2	2 3 W2 W3	N1 N2 N3	F1
EK4	K_W05, K_U16	Cel 2	3 4 W3	N3 N4	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Sosnowski J. — *Magazynowanie energii elektrycznej*, str. 29-37 nr.7-8, 2009, Nowa Elektrotechnika

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Paska J. — *Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła*, Warszawa, 2010, OWPW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: [jerzy\\_szczepanik@hotmail.com](mailto: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)

.....