

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy elektroenergetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Systems
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PW17 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	10	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z teorią systemów

**Cel 2** Poznanie krajowego systemu elektroenergetycznego- jego struktura oraz podział na podsystemy

**Cel 3** Poznanie metod modelowania systemów elektroenergetycznych oraz jego zachowania w stanach statycznych oraz dynamicznych

Cel 4 Wstęp do zagadnień stabilności oraz niezawodności systemów elektroenergetycznych

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

- 1 Znajomość podstaw elektrotechniki oraz automatyki
- 2 Znajomość podstaw modelowania w programie Matlab Simulink

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość struktury polskiego systemu elektroenergetycznego

**EK2 Wiedza** Poznanie metod modelowania systemu elektroenergetycznego dla różnych stanów pracy

**EK3 Wiedza** Zapoznanie się z podstawowymi metodami kontroli systemu

**EK4 Umiejętności** Umiejętność określenia czy w danym stanie pracy system jest stabilny globalnie oraz czy istnieją zagrożenia dla stabilności lokalnej

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcie ogólne terminu "system" oraz struktura polskiego systemu energetycznego	3
<b>W2</b>	Modelowanie systemu elektroenergetycznego dla różnych stanów pracy, linearyzacja równań	5
<b>W3</b>	Koncepcja oraz metody kontroli rozpyływu mocy w systemach elektroenergetycznych	4
<b>W4</b>	Ogólne pojęcie stabilności systemu oraz podstawowe metody badania stabilności systemu w danym punkcie pracy	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Rozdanie projektów (struktury układów zasilania wraz z rozdzielniami) oraz omówienie zakresu pracy	3
<b>P2</b>	Modele elementów systemu elektroenergetycznego w programie Matlab Simulink oraz ich ograniczenia	3
<b>P3</b>	Konsultacje projektowe przy tworzeniu koncepcji projektów oraz weryfikacja danych projektowych	6
<b>P4</b>	Prezentacja projektów i dyskusja ich zawartości na forum grupy	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Modele elementów systemu, "Uniwersalny" model gałęzi systemu elektroenergetycznego	3
<b>C2</b>	Umiejętność napisania równań algebraicznych opisujących stan ustalony systemu (przepływy mocy)	3
<b>C3</b>	Modelowanie stanów dynamicznych systemu przy pomocy równań stanu - ograniczenia modelowania złożonego układu, linearyzacja dookoła określonego punktu pracy	2
<b>C4</b>	Zastosowanie kryterium Łapunowa do badania stabilności globalnej systemu, metody polepszania stabilności	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Dyskusja

**N4** Praca w grupach

**N5** Zadania tablicowe

## 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	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>110</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Minimum 80% obecności na wykładach i ćwiczeniach a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczający

W2 W przypadku braku prezentacji projektu laboratoryjnego na zajęciach- praca pisemna pokazująca proces tworzenia projektu wraz ze sformułowaniem wniosków końcowych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości pojęcia "system"
NA OCENĘ 3.0	Znajomość pojęcia "system"

NA OCENĘ 3.5	Znajomość pojęcia "system" oraz umiejętność podania elementów systemu elektroenergetycznego
NA OCENĘ 4.0	Znajomość pojęcia "system" oraz umiejętność podania elementów systemu elektroenergetycznego i struktury podstawowych typów systemów
NA OCENĘ 4.5	Znajomość pojęcia "system" oraz umiejętność podania elementów systemu elektroenergetycznego i struktury podstawowych typów systemów oraz struktur rozdzielni systemu przesyłowego
NA OCENĘ 5.0	Znajomość pojęcia "system" oraz umiejętność podania elementów systemu elektroenergetycznego i struktury podstawowych typów systemów oraz struktur rozdzielni systemu przesyłowego i struktur systemu rozdzielczego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność rysowania złożonych schematów zastępczych
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność rysowania złożonych schematów zastępczych i tworzenia modelu dla stanów ustalonych
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność rysowania złożonych schematów zastępczych i tworzenia modelu dla stanów ustalonych i nieustalonych
NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego oraz umiejętność rysowania złożonych schematów zastępczych i tworzenia modelu dla stanów ustalonych i nieustalonych oraz umiejętność linearyzacji modelu w danym punkcie pracy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość metod obliczania rozptywu prądów i mocy w systemie
NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod obliczania rozptywu prądów i mocy w systemie
NA OCENĘ 3.5	Znajomość metod obliczania rozptywu prądów i mocy w systemie oraz umiejętność obliczenia przepływu mocy przez gałąź systemu o strukturze szeregowego połączenia RL
NA OCENĘ 4.0	Znajomość metod obliczania rozptywu prądów i mocy w systemie oraz umiejętność obliczenia przepływu mocy przez gałąź systemu o strukturze szeregowego połączenia RL oraz znajomość metod kontroli przepływu mocy czynnej i biernej przez tą gałąź

NA OCENĘ 4.5	Znajomość metod obliczania rozplywu prądów i mocy w systemie oraz umiejętność obliczenia przepływu mocy przez gałąź systemu o strukturze szeregowego połączenia RL oraz znajomość metod kontroli przepływu mocy czynnej i biernej przez tą gałąź a także umiejętność podania wpływu zmian przepływu mocy biernej na wartość napięcia w węzłach układu
NA OCENĘ 5.0	Znajomość metod obliczania rozplywu prądów i mocy w systemie oraz umiejętność obliczenia przepływu mocy przez gałąź systemu o strukturze szeregowego połączenia RL oraz znajomość metod kontroli przepływu mocy czynnej i biernej przez tą gałąź a także umiejętność podania wpływu zmian przepływu mocy biernej na wartość napięcia w węzłach układu, wpływ wzbudzenia generatorów oraz położenia odczepów transformatorów na przepływ mocy w systemie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Niezajomość pojęcia "stabilność" układu
NA OCENĘ 3.0	Znajomość pojęcia stabilność układu
NA OCENĘ 3.5	Znajomość pojęcia stabilność układu oraz umiejętność określenia czym definicja teoretyczna różni się od pojęcia używanego w praktyce
NA OCENĘ 4.0	Znajomość pojęcia stabilność układu oraz umiejętność określenia czym definicja teoretyczna różni się od pojęcia używanego w praktyce, znajomość metod opisu systemu równaniami różniczkowymi liniowymi dla danego punktu pracy
NA OCENĘ 4.5	Znajomość pojęcia stabilność układu oraz umiejętność określenia czym definicja teoretyczna różni się od pojęcia używanego w praktyce, znajomość metod opisu systemu równaniami różniczkowymi liniowymi dla danego punktu pracy oraz umiejętność zbadania wartości własnych macierzy "A" w celu zbadania stabilności układu
NA OCENĘ 5.0	Znajomość pojęcia stabilność układu oraz umiejętność określenia czym definicja teoretyczna różni się od pojęcia używanego w praktyce, znajomość metod opisu systemu równaniami różniczkowymi liniowymi dla danego punktu pracy oraz umiejętność zbadania wartości własnych macierzy "A" w celu zbadania stabilności układu oraz świadomość jak można poprawić stabilność układu

## 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_U09, K_U10	Cel 1	W1 P1 C1	N1 N2 N4 N5	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U10, K_U11	Cel 2	W1 W2 P2 C2	N1 N2 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U11, K_U14	Cel 3	W3 P2 P3 C3	N1 N2 N3 N4	F2 P2
EK4	K_U14, K_U15	Cel 4	W4 P4 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Jan Srojny, Jan Strzałka — *Zbiór zadań z Sieci Elektrycznych*, Kraków, 2000, Skrypty Uczelniane AGH

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] J. Szczepanik - materiały z wykładu

## 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)

.....