

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: II

Specjalności: Odnawialne źródła energii elektrycznej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie układów elektroenergetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Power Circuits Modelling
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ENERGET oIIS PK5 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	30	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie modeli zastępczych elementów układu elektroenergetycznego, ich konstrukcja oraz cechy charakterystyczne

Cel 2 Schematy zastępcze systemów elektroenergetycznych oraz poznanie teorii rozptyłu mocy.

Cel 3 Określenie wpływu zmiany rozprężu mocy na stabilność układu elektroenergetycznego oraz badanie różnych przypadków za pomocą Matlab Simulink.

Cel 4 Projektowanie fragmentów systemu elektroenergetycznego z rozproszonymi źródłami energii oraz określenie wpływu tych źródeł na stabilność lokalną i globalną systemu.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych praw elektrotechniki oraz zagadnień związanych z pojęciem stabilności systemu.

2 Podstawowa znajomość pakietu Matlab Simulink.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poznanie podstawowych zagadnień związanych z modelowaniem układów elektroenergetycznych

EK2 Wiedza Znajomość metod budowy i możliwości uproszczeń modeli matematycznych elementów systemu elektroenergetycznego.

EK3 Umiejętności Umiejętność zapisu równań modelu systemu elektroenergetycznego oraz oceny odpowiedzi systemu na zaburzenie spowodowane zmianą jego struktury.

EK4 Umiejętności Umiejętność modelowania systemu dla danego punktu pracy oraz umiejętność oceny stabilności modelu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Opis podstawowych modeli systemu elektroenergetycznego (powtórka) oraz stosowane w praktyce uproszczenia modeli. Model statyczny systemu (rozpręż mocy) i model dynamiczny.	10
W2	Określenie warunków stabilności systemu dla danego punktu pracy oraz wpływu zmiany struktury sieci na tę stabilność.	5
W3	Budowa modelu systemu utworzonego z uniwersalnych modeli gałęzi (linii) oraz określenie wpływu podłączenia dodatkowej linii na stabilność lokalną systemu.	10
W4	Określenie ograniczeń w modelowaniu systemu wynikających z ograniczeń dostępnego oprogramowania.	5

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Budowa prostego modelu układu elektroenergetycznego w programie Matlab Simulink.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Sformułowanie układu równań różniczkowych będących ekwiwalentem uprzednio wykonanego modelu oraz ich rozwiązanie przy pomocy programu Matlab.	6
K3	Budowa wielogeneratorowego, wielowęzłowego modelu systemu o strukturze zamkniętej i uzyskanie stabilnej jego pracy dla różnych punktów pracy.	3
K4	Analiza stabilności systemu typu n-1 lub n+1 dla zaprojektowanego systemu.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

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 schematów podstawowych elementów układu elektroenergetycznego raz połączenia ich w jeden schemat.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność narysowania schematów podstawowych elementów układu elektroenergetycznego raz połączenia ich w jeden schemat. Umiejętność posługiwania się programem Matlab Simulink.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania schematów podstawowych elementów układu elektroenergetycznego raz połączenia ich w jeden schemat. Umiejętność posługiwania się programem Matlab Simulink i umiejętność obliczenia wartości poszczególnych elementów schematu.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność narysowania schematów podstawowych elementów układu elektroenergetycznego raz połączenia ich w jeden schemat. Umiejętność posługiwania się programem Matlab Simulink i umiejętność obliczenia wartości poszczególnych elementów schematu. Określenie jak i kiedy można zastosować uproszczenia.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania schematów podstawowych elementów układu elektroenergetycznego raz połączenia ich w jeden schemat. Umiejętność posługiwania się programem Matlab Simulink i umiejętność obliczenia wartości poszczególnych elementów schematu. Określenie jak i kiedy można zastosować uproszczenia oraz umiejętność opisu układu modelu uniwersalnej gałęzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość koncepcji opisu systemu przy pomocy równań stanu.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość koncepcji opisu systemu przy pomocy równań stanu oraz określenia warunków jego stabilności.

NA OCENĘ 4.0	Znajomość koncepcji opisu systemu przy pomocy równań stanu oraz określenia warunków jego stabilności dla układu zlinearyzowanego w danym punkcie pracy.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość koncepcji opisu systemu przy pomocy równań stanu oraz określenia warunków jego stabilności dla układu zlinearyzowanego w danym punkcie pracy, określenie jak zmiana struktury sieci wpłynie na stabilność systemu (kryterium Łapunowa).
NA OCENĘ 5.0	Znajomość koncepcji opisu systemu przy pomocy równań stanu oraz określenia warunków jego stabilności dla układu zlinearyzowanego w danym punkcie pracy, określenie jak zmiana struktury sieci wpłynie na stabilność systemu (kryterium Łapunowa) oraz jak można polepszyć "zapas" stabilności układu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw stosowania pakietu Matlab Simulink.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstaw stosowania pakietu Matlab Simulink oraz umiejętność zamodelowania poszczególnych elementów systemu.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstaw stosowania pakietu Matlab Simulink oraz umiejętność zamodelowania poszczególnych elementów systemu i określenia ich parametrów.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstaw stosowania pakietu Matlab Simulink oraz umiejętność zamodelowania poszczególnych elementów systemu i określenia ich parametrów a także określenie wpływu zmiany struktury sieci na rozptył prądów.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstaw stosowania pakietu Matlab Simulink oraz umiejętność zamodelowania poszczególnych elementów systemu i określenia ich parametrów a także określenie wpływu zmiany struktury sieci na rozptył prądów także dla struktur wielokrotnie zamkniętych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość stosowania pakietu Matlab Simulink oraz zlinearyzowanych modeli elementów układu elektroenergetycznego.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość stosowania pakietu Matlab Simulink oraz zlinearyzowanych modeli elementów układu elektroenergetycznego, umiejętność określenia wpływu warunków początkowych na początkowe stadium symulacji.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość stosowania pakietu Matlab Simulink oraz zlinearyzowanych modeli elementów układu elektroenergetycznego, umiejętność określenia wpływu warunków początkowych na początkowe stadium symulacji oraz umiejętność odpowiedniego doboru tych warunków.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość stosowania pakietu Matlab Simulink oraz zlinearyzowanych modeli elementów układu elektroenergetycznego, umiejętność określenia wpływu warunków początkowych na początkowe stadium symulacji oraz umiejętność odpowiedniego doboru tych warunków, a także określenie nastaw mocy generatorów dla danego punktu pracy.

NA OCENĘ 5.0	Znajomość stosowania pakiety Matlab Simulink oraz zlinearyzowanych modeli elementów układu elektroenergetycznego, umiejętność określenia wpływu warunków początkowych na początkowe stadium symulacji oraz umiejętność odpowiedniego doboru tych warunków, a także określenie nastaw mocy generatorów dla danego punktu pracy z uwzględnieniem strat w elementach systemu.
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02, K_U08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 K1	N1 N3	F1 F2
EK2	K_W02, K_U09, K_U10	Cel 2	W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_U09, K_U10	Cel 3	W3 K2 K3	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U16, K_U17	Cel 4	W4 K3 K4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Marian Cichy — *Modelowanie systemów elektroenergetycznych*, Gdańsk, 2001, PG
- [2] | Jan Strojny Jan Strzałka — *Zbiór zadań z sieci elektrycznych*, Kraków, 2000, Skrypty uczelniane AGH

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Matlab — *Pomoc programu Matlab*, Zgodnie z wersją, 2012, Matlab

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)

2 Mgr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: sienko77@o2.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....