Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy elektroenergetyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Grid
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	15	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z działaniem Systemu ElektroEnergetycznego (SEE). Technologie przetwarzania energii na postać elektryczną i ch ograniczenie teoretyczne i techniczne. Zmienność czasowa zapotrzebowania na moc. Współpraca źródła energii elektrycznej z SEE w warunkach statycznych i dynamicznych. Dynamika bloku cieplnego. Stabilność SEE (lokalna i globalna). Zwarcia i inne zaburzenia w SEE. Stabilność N-1 SEE. Blackout i koszty krańcowe energii elektrycznej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Biegłe rozwiązywanie obwodów elektrycznych. Znajomość metod analitycznych i cyfrowych rozwiązywania równań różniczkowych. Znajomość konstrukcji, zasady działania i modeli: maszyny synchronicznej, transformatora, linii elektroenergetycznej. Znajomość regulatorów (ze szczególnym uwzględnieniem PID). Teoria stabilności. Obsługa pakietu Matlab/Simulink.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Warunki współpracy źródła energii elektrycznej, kontrola mocy czynnej i biernej.

EK2 Wiedza Zwarcia W SEE i ich wpływ na stabilność

EK3 Kompetencje społeczne Świadomość roli SEE

EK4 Umiejętności Modelowanie zjawisk dynamicznych w SEE

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Współpraca źródła energii z SEE, zwarcia w SEE, Stabilność SEE.	15

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Współpraca źródła energii z SEE w stanach statycznych i dynamicznych, zaburzenia w SEE. Stabilność i stabilność N-1 SEE.	15

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Źródła energii na powierzchni ziemi. Metody przetwarzania energii i ich ograniczenia teoretyczne i techniczne. Struktura SEE. Zapotrzebowanie na energię elektryczną. Współpraca źródeł energii elektrycznej z SEE w stanach statycznych i dynamicznych. Stabilność lokalna i globalna SEE. Zwarcia i inne zaburzenia w SEE. Stabilność N-1. Blackout.	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Konsultacje

N7 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
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	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**155**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Wiedza na laboratorium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

F4 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W2 zaliczenie sprawozdań

W3 zaliczenie projektu grupowego

W4 Ocena pozytywna z kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna warunki współpracy, potrafi sterować mocą czynną i bierną.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać zwarcia w SEE i ich skutki dla systemu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Ma świadomość roli SEE i kosztów krańcowych energii elektrycznej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi wykonać model fragmentu SEE, dokonać symulacji i ocenić wyniki.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W03 EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W13 EiA_W14 EiA_W23 EiA_W25 EiA_U02 EiA_U06 EiA_U07 EiA_U08	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W23 EiA_U02 EiA_U03 EiA_U04 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U18 EiA_K02 EiA_K05 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	EiA_U01 EiA_U02 EiA_U04 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U17 EiA_U18 EiA_U19 EiA_U21 EiA_U22 EiA_U24 EiA_U25 EiA_U27	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zbignew Jasicki — *Elektromechaniczne stany przejsciowe w systemach elektroenergetycznych.*, Warszawa, 1978, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe

[2] Jan Machowski — *Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

Literatura uzupełniająca

[1] Piotr Kacejko, Jan Machowski — *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, Warszawa, 2013, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: `tsienko@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)