**Nazwa przedmiotu:**

Systemy elektroenergetyczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Stanisław Ziemianek, stanislaw.ziemianek@ien.pw.edu.pl, tel +48222347495

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektrotechnika

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Rozumienie zagadnień z elektrotechniki (prawa obwodów elektrycznych, zjawiska i procesy w obwodach elektrycznych) i podstaw elektroenergetyki; rozumienie podstawowych zagadnień związanych funkcjonowaniem systemu elektroenergetycznego (wytwarzanie, przesył, dystrybucja energii elektrycznej); rozumienie podstawowych zasad działania automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej w SEE; Wykaz przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej: Elektrotechnika, Podstawy elektroenergetyki (W i L).

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość układów sieci przesyłowych i struktur systemów elektroenergetycznych, rozumienie uwarunkowań funkcjonowania SEE (oraz systemów rozległych), znajomość możliwego spektrum stanów pracy systemu, podstawowych metod obliczeniowych, znajomość podstawowych ram organizacyjnych funkcjonowania SEE, umiejętność bliższego opisania i rozumienia roli wybranych elementów systemu.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Struktury systemów elektroenergetycznych. Stany pracy systemu. Rozwój systemu. Krajowy System Elektroenergetyczny. Systemy Europejskie, UCTE. Sieci i stacje przesyłowe. Struktury i konfiguracje sieci i stacji przesyłowych. Metoda probabilistyczna wyznaczania rozpływów mocy w sieciach rozdzielczych. Struktury krajowego systemu elektroenergetycznego: Modele linii przesyłowych. Modele transformatorów. Model sieci z macierzą admitancyjną węzłową. Równania niezbilansowań węzłowych. Obliczenia rozpływowe, metody, przykłady. Model KSE. Rynek energii elektrycznej. Rynek hurtowy. Rynki detaliczne. Ograniczenia systemowe. Bezpieczeństwo pracy SEE (zagrożenie typu black-out, czynniki decydujące o poziomie ryzyka black-out i możliwości ich zmniejszenia). Proces odbudowy systemu po wystąpieniu black-out. Przesył prądem stałym. Podstawowe układy przesyłowe. Linie napowietrzne i kablowe prądu stałego. Stacje przekształtnikowe. Regulacje prawne w KSE. Dyrektywy UE. Prawo Energetyczne. Rozporządzenie wykonawcze. Instrukcje eksploatacji sieci przesyłowej i sieci rozdzielczych. Laboratorium: Macierze i schematy zastępcze transformatorów. Napięcia i moce bierne – badanie na modelu fizycznym prostego układu przesyłowego. Regulatory współczynnika mocy i badanie kondensatorów. Stany pracy niesymetrycznej i wyższe harmoniczne sieci niskiego napięcia. Monitorowanie i zdalne sterowanie instalacją EIB. Eksploatacja rozdzielnicy średniego napięcia. Symulacja stanów pracy sieci elektroenergetycznej z wykorzystaniem programu Plans lub Power World. Analiza stanów pracy sieci rozdzielczych średniego napięcia na modelu komputerowym.

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

**Literatura:**

Wykład: S. Bernas: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1985. Z. Kremens, M. Sobierajski: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1996. Sz. Kujszczyk i zespół: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997. T. Bełdowski, H. Markiewicz: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1992. S. Bernas, J. Machowski: Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. Laboratorium: Praca zbiorowa - K. Barnaś, M. Dołowy, J. Machowski, A. Magdziarz, J. Pająk, M. Parol, J. Pasternakiewicz, Z. Zdun, S. Ziemianek, Z. Żagan : Laboratorium podstaw elektroenergetyki . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 - 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe