**Nazwa przedmiotu:**

Sterowanie systemów elektroenergetycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Désiré Rasolomampionona e-mail:desire.rasolomampionona@ien.pw.edu.pl, tel. +48222345074

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

2

**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:**

Fizyka, matematyka, teoria obwodów i sygnałów, materiałoznawstwo elektrotechniczne

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Pozyskanie wiedzy o środkach technicznych i metodach regulacji współczesnych systemów elektroenergetycznych w zakresie regulacji napięcia i częstotliwości. Poznanie zjawisk i czynników przyczyniających się do poprawienia stabilności systemów elektroenergetycznych i wytłumiania przebiegów nieustalonych po wystąpieniu zakłóceń. Zdobycie umiejętności analizowania przyczyn i skutków awarii systemów elektroenergetycznych.

**Treści kształcenia:**

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. Rynek energii elektrycznej. Rynek hurtowy. Rynki detaliczne. Ograniczenia systemowe. Charakterystyki generatora jako źródła mocy w SEE. Transformatory regulacyjne. Regulacja wzdłużna, poprzeczna, skośna. Przełączniki zaczepów. Regulator transformatora. Regulacja grupowa stacji elektrownianych. Regulacja grupowa stacji transformatorowych. Zmienność obciążenia mocą czynną i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. 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.
Cele regulacji napięcia. Jakość regulacji i wymagania stawiane regulatorom generatorów synchronicznych. Rozwiązania współczesnych regulatorów generatorów synchronicznych. Charakterystyki generatora jako źródła mocy w SEE. Urządzenia FACTS i ich regulatory Regulacja pierwotna i wtórna mocy i częstotliwości. Regulator centralny. Przebiegi nieustalone przy zaburzeniach bilansu mocy. Regulacja mocy i częstotliwości w warunkach rynku energii. Stabilność lokalna układu generator-sieć sztywna. Ruch wirnika pod wpływem małych zaburzeń. Warunek stabilności i jego interpretacja fizyczna metodą małych zaburzeń. Współczynniki zapasu stabilności lokalnej. Wpływ regulacji napięcia na kątową charakterystykę mocy i granicę mocy. Wpływ regulacji napięcia na tłumienie małych kołysań. Przyczyny i czynniki przyczyniające się do powstawania ujemnych momentów tłumiących. Stabilność globalna układu generator-sieć sztywna.. Zjawisko lawiny napięcia. Środki poprawy stabilności.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie liczby punktów. Maksymalna liczba punktów 100. 51 punktów zalicza wykład na 3.

**Egzamin:**

**Literatura:**

S. Bernas: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1985.
S. Bernas, J. Machowski: Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego.
Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 r.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe