



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Praca systemu elektroenergetycznego [N1Energ2>PSE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Energetyka

Rok/Semestr
5/9

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
20

Laboratorium
10

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
10

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Olejnik
bartosz.olejnik@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Posiada podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, maszyn elektrycznych, elektroenergetyki oraz wytwarzania energii elektrycznej Umiejętności: Ma umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybraną specjalizacją, łączenia wiedzy zdobytej w ramach dotychczas zaliczonych przedmiotów Kompetencje: Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy i swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy i współdziałania w grupie

Cel przedmiotu

Zapoznanie z pracą systemu elektroenergetycznego w ustalonych stanach pracy. Metodami obliczeń symulacyjnych rozplywów mocy w sieciach zamkniętych wysokich i najwyższych napięć. Optymalizacja rozplywów mocy w warunkach rynkowych. Regulacja napięcia i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Praca punktu neutralnego sieci SN, WN i NN. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Praktyczną obsługą programów obliczeń rozplywów mocy i obliczeń zwarciovych. Zapoznanie z pracą systemu elektroenergetycznego w nieustalonych stanach pracy. Problematyką badania stabilności systemu elektroenergetycznego przy małych zakłóceniach oraz chwilowych dużych zaburzeniach bilansu mocy czynnej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki procesów technologicznych w energetyce, zna i rozumie budowę, zasady działania, stosowania i projektowania systemów automatyki zabezpieczeniowej (w tym specjalistycznych), a także problemy stabilności w układach dynamicznych. Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą wybranych faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiących podstawową wiedzę w zakresie podstaw elektroenergetyki oraz zna i rozumie sposób funkcjonowania krajowego systemu energetycznego, w tym zasady opracowywania obowiązujących taryf i cenników za energię. Posiada usystematyzowaną wiedzę dotyczącą technik programowania oraz metod symulacji zjawisk w systemach energetycznych w aspekcie problematyki bezpieczeństwa energetycznego, w szczególności metod prognozowania zapotrzebowania na energię, występujących zagrożeń oraz sposobów podniesienia poziomu bezpieczeństwa energetycznego w skali regionu i kraju, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym indywidualnej.

Umiejętności:

Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów energetycznych, a także opracowywania planów zapewnienia ciągłości wytwarzania i dostarczania energii w różnych stanach pracy urządzeń i instalacji energetycznych oraz bezpieczeństwa energetycznego w sieciach energetycznych.

Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w zakresie energetyki, w tymi zoptymalizować zużycie energii wytwarzanej z odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii oraz zaprojektować system odzysku energii w procesach przemysłowych.

Kompetencje społeczne:

Ma świadomość konieczności inicjonowania zmian zarówno w środowisku pracy, jak i na rzecz interesu publicznego, związanych z wdrażaniem nowych technologii oraz rozwiązań technicznych i organizacyjnych w energetyce.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Ocena na zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji), ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym w sesji egzaminacyjnej. Egzamin ma charakter problemowy, próg zaliczenia: 50% punktów możliwych do zdobycia.

Laboratorium:

Testy sprawdzające wiedzę niezbędną z zakresu zadań laboratoryjnych, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Projekt

Ocena bieżąca przygotowania do realizacji zadań projektowych, ocena wykonanego w niewielkiej grupie zadania projektowego.

Treści programowe

Podstawowe wiadomości dotyczące systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone i nieustalone w systemie elektroenergetycznym. Rozpływy mocy. Podstawowe wielkości w systemie elektroenergetycznym i zależności między nimi. Regulacja napięcia. Regulacja częstotliwości. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Zwarcia.

Tematyka zajęć

Wykłady: Stany ustalone w systemie elektroenergetycznym. Optymalizacja pracy systemu w warunkach rynkowych. Obliczenia rozpływów mocy-rola metody potencjałów węzłowych. Zastosowanie metod iteracyjnych Gaussa i Newtona-Raphsona do rozwiązania nieliniowych równań węzłowych. Optymalizacja rozpływów mocy. Zależności między podstawowymi wielkościami w systemie elektroenergetycznym. Regulacja napięcia i częstotliwości w KSE.

Stany nieustalone w systemie elektroenergetycznym, rodzaje stanów, zakłócenia w systemie. Zakres badań i analiz stanów nieustalonych. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Małe kołysania

wirników generatorów - lokalna stabilność kątowna. Charakterystyka kątowna mocy. Sposoby pracy punktu neutralnego sieci SN, WN i NN.

Laboratorium: obejmuje ćwiczenia realizowane przy wykorzystaniu programów rozptywu mocy - PLANS oraz obliczeń zwarciovych SCC z problematyki omawianej podczas wykładów.

Projekt: obejmuje zadania projektowe realizowane zgodnie z tematyką przedstawianą na wykładach.

Metody dydaktyczne

Wykład : prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratoria: wykonywanie badań na modelach fizycznych lub cyfrowych w wybranych środowiskach obliczeniowych (np. PLANS, SCC).

Projekt: zadanie projektowe realizowane w duchu metody "Problem based learning" z efektem w postaci raportu ze zrealizowanego zadania, który podlega ocenie.

Literatura

Podstawowa:

1. Kremens Z. , Sobierajski M. : Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996.
2. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 2002.
3. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OWPW, Warszawa 2007.
4. Poradnik Inżyniera Elektryka . t.3. WNT, Warszawa 2005
5. Lubośny Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego. PWN, Warszawa 2018.
6. Chow J.H, Sanchez-Gasca J.: Power system modeling, computation and control, Wiley-IEEE Press, 2020.

Uzupełniająca:

1. Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne. PWN, Warszawa, 1979.
2. Machowski J., Bialek J., Bumby J. Power System Dynamics: Stability and Control. IEEE Wiley, 2008
3. Anderson P.M., Fouad A.A, McCalley J.D., Vittal V.: Power System Control and Stability. Wiley-IEEE Press, 2019
4. Handke J., Olejnik B., Schott A.: Algorytmy samoczynnego częstotliwościowego odciążania w świetle obowiązujących rozporządzeń Komisji Europejskiej. Blackout a krajowy system elektroenergetyczny: Edycja 2018, Poznań 2018
5. Grządzielski I., Olejnik B., Zakrzewski M.: Modeling of transient states in the start-up path during voltage and start-up power application. Archives of Electrical Engineering, 2019, vol. 68, no 4.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	142	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	100	3,50