



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie i automatyka w systemie elektroenergetycznym

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Elektroenergetyka

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bogdan Staszak

email: bogdan.staszak@put.poznan.pl

tel. 61 6652635 (2392)

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Olejnik

bartosz.olejnik@put.poznan.pl

tel. (61) 665 25 81

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Ma wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroenergetyki, metrologii elektrycznej i informatyki. Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia dla elementów systemu sieci elektroenergetycznego oraz wykonać pomiary dla obwodów elektrycznych przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury kontrolno-pomiarowej. Ma świadomość konieczności uzupełnienia wiedzy specjalistycznej oraz podjęcia współpracy w grupie.

Cel przedmiotu

Poznanie zadań i funkcji automatyki zabezpieczeniowej i systemów sterowania w pracy systemu elektroenergetycznego oraz podstaw projektowania elementów zabezpieczeniowych i sterujących.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę o stanach pracy systemu elektroenergetycznego i potrzebach w zakresie sterowania i zabezpieczeń jego elementów przy wykorzystaniu technik informatycznych
2. Ma wiedzę w zakresie potrzeb zarządzania informacjami w systemie elektroenergetycznym i stosowania układów telemechaniki

Umiejętności

1. Ma świadomość ciągłego poszerzania wiedzy wraz z rozwojem potrzeb i nowych możliwości sterowania systemem elektroenergetycznym
2. Potrafi analizować pracę elementów systemu elektroenergetycznego i prowadzić badania symulacyjne w tym zakresie

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę pogłębiania i rozpowszechniania wiedzy w zakresie bezpieczeństwa elektroenergetycznego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas testu pisemnego o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych), ocena bieżąca na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, uwzględnianie w ocenie aktywności przy realizacji zespołowej zadanie laboratoryjnego.

Projektowanie: ocena umiejętności realizowania zadań projektowych, ocena posługiwania się narzędzi komputerowych wspomagających projektowanie.

Treści programowe

Wykłady: Wybrane zagadnienia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej :bloki generator-transformator, linie WN i NN oraz sieci z generacją rozproszoną. Funkcje, algorytmy działania układów automatyzacji SPZ, synchronizacji, SCO i APKO.

Struktury układów sterowania systemem elektroenergetycznym. Regulacja częstotliwości i mocy wymiany (ARCM)-regulacja pierwotna, wtórna i trójna. Organizacja regulacji i stawiane jej wymogi. Przebiegi nieustalone podczas regulacji, zasada nieinterwencji w regulacji wtórnej. Grupowa regulacja



wtórna napięcia i mocy biernej - układy ARNE i ARST. Perspektywy zastosowania regulacji trójnej napięcia i mocy biernej. Praca elektrowni wiatrowych w regulacji mocy biernej i czynnej. -

Rozszerzenie treści o: algorytmy sterowania nadążną kompensacją ziemnozwarciową w sieciach SN, omówienie roli przesuwników fazowych w systemach przesyłowych.

Laboratorium: Badania laboratoryjne w zakresie: zjawisk zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych, układów EAZ, wykorzystaniu programu DAKAR w zakresie realizacji systemów sterowania i automatyki w systemie elektroenergetycznym.

Projekt: Projektowanie wybranych układów automatyki i sterowania w systemach elektroenergetycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład:

- wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniany zapisami na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
- teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- praca w zespołach,
- demonstracje,
- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami.

Projekt:

- demonstracje,
- zajęcia prowadzone w sposób interaktywny, z istotnym udziałem studentów,
- teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Literatura

Podstawowa

1. Żydanowicz J. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. WNT -Warszawa, tom I (1979), tom II (1985), tom III (1989)
2. Winkler W., Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 1999
3. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OWPW, Warszawa 2007..



4. Hellmann W., Szczerba Z.: Regulacja częstotliwości i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Warszawa, WNT 1978.

Uzupełniająca

1. Kacejko P., Machowski J. : Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2003
2. Machowski J. : Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OW PW 2017, ISBN 978-83-7207-689-2
2. Machowski J., Białek J., Bumby J. Power System Dynamics: Stability and Control. IEEE Wiley, 2008.
3. Artykuły czasopism: "Wiadomości Elektrotechniczne", "Acta Energetica"
4. Józef Lorenc, Andrzej Demenko - edytorzy: Safety of the Polish power system, edycja 2016, Scientific Publishers, ISBN 978-83-7712-096-5

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	162	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	95	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	67	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności