



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inteligentne sieci rozdzielcze

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektroenergetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne sieci dystrybucyjne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Łowczowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Bartosz Olejnik

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: krzysztof.lowczowski@put.poznan.pl

e-mail: bartosz.olejnik@put.poznan.pl

tel. 61 665 2270

tel. 61 665 2581

Wymagania wstępne

Podstawy z zakresu elektroenergetyki - obliczenia zwarciove, obliczenia rozptywów mocy. Znajomość elementów tradycyjnej sieci elektroenergetycznej i zasad funkcjonowania sieci elektroenergetycznych. Znajomość podstawowych układów sterowania oraz układów EAZ.

Cel przedmiotu

Poznanie zasad funkcjonowania nowoczesnych systemów rozdzielczych zbudowanych z elementów aktywnych takich jak lokalne źródła energii, nowoczesne odbiorniki np. pojazdy elektryczne, magazyny energii i nowoczesne urządzenia regulacyjne. Umiejętność wykonywania zaawansowanych obliczeń zwarciowych w sieciach zawierających elementy aktywne, umiejętne wykorzystywanie narzędzi optymalizujących pracę systemu np. optymalizacja rozptywów mocy lub estymacja wielkości



elektrycznych i inne. Zapoznanie się z wybranymi, zaawansowanymi funkcjami EAZ i układami sterowania w sieci rozdzielczej. Znajomość układów pomiarowych wykorzystywanych w sieciach rozdzielczych. Umiejętność identyfikacji i rozwiązywania problemów z jakością energii i zakłóceniami. Znajomość zasad planowania rozwoju sieci i budowy układów sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student posiada ugruntowaną wiedzę na temat budowy sieci elektroenergetycznych, zachodzących w nich zjawisk, stanów pracy oraz sposobów analizy konwencjonalnych i sieci inteligentnych, w tym generacji rozproszonej i innych elementów aktywnych.

Student posiada wiedzę dotyczącą elementów systemu elektroenergetycznego oraz sterowania pracą systemu elektroenergetycznego, a także sposobów wykorzystania automatyki zabezpieczeniowej i technologii teleinformatycznych do ochrony sieci i urządzeń elektroenergetycznych.

Umiejętności

Student potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne oraz metody numeryczne do projektowania i analizy pracy systemów elektroenergetycznych oraz automatyki zabezpieczeniowej.

Kompetencje społeczne

Student ma świadomość istnienia problemów związanych z bezpieczeństwem energetycznym. Student potrafi w kreatywny sposób rozwiązywać problemy związane z systemami elektroenergetycznymi, z uwzględnieniem kwestii ekonomicznych i szeroko pojętej przedsiębiorczości. Student rozumie potrzebę uświadamiania społeczeństwa w zakresie rozwoju nowoczesnej elektroenergetyki i zagrożeń jakie niesie rozwój.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium; kolokwium składa się z 10 pytań (testowych i otwartych) różnie punktowanych; próg zaliczeniowy 50% punktów+0,5 punktu;
- ocenie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności);

Laboratorium

- ocena na podstawie aktywności na zajęciach;
- ocena na podstawie 2 testów;
- ocena na podstawie przygotowanych 3 raportów;

Projekt

- raport z zadania projektowego.



Treści programowe

Wykład

Algorytmy sterowania pracą źródeł lokalnych i innych nowoczesnych elementów sieci. Zaawansowane obliczenia w sieciach elektroenergetycznych z uwzględnieniem wielu narzędzi komputerowych. Lokalna i globalna optymalizacja pracy urządzeń w sieci rozdzielczej oraz podczas pracy wyspowej. Eksploatacja sieci rozdzielczych w kontekście sieci przesyłowych np. LVRT, uczestnictwo w regulacji mocy biernej. Pomiar jakości energii i zakłóceń oraz sposoby poprawy jakości energii elektrycznej. Zaawansowane funkcje EAZ i układów sterowania w sieciach rozdzielczych. Wybrane zagadnienia związane z aktualnymi problemami w sieciach rozdzielczych.

Laboratorium

Przykłady i zadania związane z wykładami

Projekt

Wybrane zagadnienia związane z aktualną problematyką sieci elektroenergetycznych np. integracją urządzeń z siecią elektroenergetyczną lub projektowaniem układów sterowania siecią elektroenergetyczną

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz przykładami symulacji komputerowych i innych narzędzi do wspomagania pracy systemu elektroenergetycznego

Laboratorium: zajęcia z wykorzystaniem fizycznych stanowisk laboratoryjnych oraz zajęcia w laboratorium komputerowym

Projekt: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz przykładami symulacji komputerowych połączona z samodzielną pracą studentów pod nadzorem prowadzącego

Literatura

Podstawowa

1. J. Machowski, Regulacja systemu elektroenergetycznego, Warszawa 2017
2. J. Machowski, Z. Lubośny, Stabilność systemu elektroenergetycznego, WNT 2018
3. A. Kanicki, Systemy Elektroenergetyczne

Uzupełniająca

Nicolaie Fantana, Krzysztof Lowczowski, Radek Javora i inni, Substation servicing and supervision using mobile devices and smart sensing, CIGRE, grudzień 2020.



Józef Lorenc, Krzysztof Łowczowski, Bogdan Staszak, Earth fault protection supported with adaptive admittance criteria, Przegląd Elektrotechniczny - 2018, R. 94, nr 8, s. 132-135

Krzysztof Łowczowski, Józef Lorenc, Józef Zawodniak, Grzegorz Dombek, Detection and Location of Earth Fault in MV Feeders Using Screen Earthing Current Measurement, Energies - 2020, vol. 13, no. 5, s. 1293-1-1293-24

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	110	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do zajęć projektowych, przygotowanie projektu, przygotowanie do egzaminu) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności